

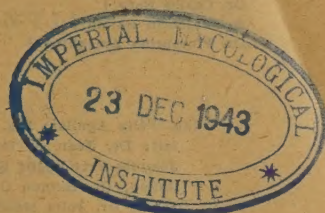
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO



FEBRERO 1942 — ENTREGA II — TOMO CXXXIII

SUMARIO

	PÁG.
SECCION OFICIAL DE LA S. C. A., SECCION SANTA FE:	
<i>Sesión de comunicaciones del 31 de Octubre de 1941</i>	185
GUILLERMO BERRAZ. — Estudio experimental de un vacuómetro termo-eléctrico	185
JOSÉ PIAZZA. — Piezómetro de laboratorio	186
MARIO SHIVAZAPPA. — Acerca de un nuevo criterio para el estudio racional de la electrología	189
ENRIQUE VERASORO. — Extracción de la lignina del quebracho blanco con el éster acetilacético	191
REINALDO VANOSSI. — Investigación semi-microquímica de los iones hierro, cobalto y níquel	193
ELENA BERJMAN. — Una solución de ajustamiento (<i>Continuación</i>)	208
C. C. D. — Bibliografía	216

BUENOS AIRES

CALLE SANTA FE 1145

1942

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †	Dr. Carlos Darwin †	Dr. Walter Nernst †
Dr. Mario Isola †	Dr. César Lombroso †	Dr. Alberto Einstein
Dr. Germán Burmeister †	Ing. Luis A. Huergo †	Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Benjamín A. Gould †	Ing. Vicente Castro †	Dr. Angel Gallardo †
Dr. R. A. Philippi †	Dr. Juan J. J. Kyle †	Dr. Eduardo L. Holmberg †
Dr. Guillermo Rawson †	Dr. Estanislao S. Zeballos †	Ing. Guillermo Marconi †
Dr. Carlos Berg †	Ing. Santiago E. Barabino †	Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Valentín Babini †	Dr. Carlos Spegazzini †	Dr. Enrique Ferri †
Dr. Florentino Ameghino †	Dr. J. Mendizábal Tamborel †	

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Agullar; Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefuit; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1941-1942)

<i>Presidentes</i>	Ingeniero Jorge W. Dobranich
<i>Vicepresidente 1°</i>	Ingeniero Enrique Chanourdie
<i>Vicepresidente 2°</i>	
<i>Secretario de actas</i>	Profesor José F. Molfino
<i>Secretario de correspondencia</i>	Ingeniero José S. Gandolfo
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Edmundo Parodi
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Reinaldo Vanossi
	Ingeniero Carlos A. Lizer y Trelles
	Ingeniero Antonio Paltoví
	Ingeniero Nicolás Besio Moreno
	Doctor Antonio Casacuberta
<i>Vocales</i>	Ingeniero Julio R. Castilleiras
	Doctor Marcelino Herrera Vegas
	Doctor Jorge Magnin
	Doctor José Llauro
	Doctor Juan C. Vignaux
	Doctor Lucio D'Ascoli
	Doctor Santo S. Faré
<i>Suplentes</i>	Ingeniero Carlos M. Gadda
	Ingeniero Benno J. Schnack
	Ingeniero Eduardo Volpatti
<i>Revisores de balances anuales</i>	Ingeniero Pablo E. Bordenave
	Doctor Jacobo Walner

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anomalía, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

SECCION OFICIAL
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA
SECCION « SANTA FE »

Sesión de comunicaciones del 31 de Octubre de 1941

El 31 de Octubre de 1941, a las 18,20, en uno de los laboratorios de la Facultad de Química Industrial y Agrícola de Santa Fe, tuvo lugar una sesión de comunicaciones científicas con demostraciones experimentales, organizada por la Sección « Santa Fe » de la Sociedad Científica Argentina. La reunión fué presidida por el presidente, Ingeniero químico Guillermo Berraz, y a ella concurrió un crecido número de socios, así como de estudiantes universitarios y público interesado en los asuntos comunicados.

Se presentaron las comunicaciones científicas, que publicamos a continuación:

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE UN VACUOMETRO
TERMoeLECTRICO

Por GUILLERMO BERRAZ

El trabajo se refiere a la construcción y ensayo de un manómetro a termocupla, reseñado por Zworykin y Wilson en la obra « Las células fotoeléctricas y sus aplicaciones ».

El vacuómetro termoelectrico consta esencialmente de dos filamentos metálicos de distinta naturaleza, soldados entre sí por su parte media y formando una X, dispuestos en el interior de una ampolla comunicante con la canalización del vacío y conectados eléctricamente a cuatro conductores externos. Si por una de las V, así formadas, se hace circular una corriente continua constante, la soldadura se calentará por efecto Joule y Peltier combinados.

Para un mismo vacuómetro, la temperatura de la soldadura, que se mide con un milivoltímetro, depende principalmente de la presión gaseosa (entre ciertos límites), naturaleza del gas, intensidad y sentido de la corriente.

En un vacuómetro construido con alambres delgados de platino y niquelina se determinó, por comparación con un McLeod, la función $p = f(u)$ haciendo variar sucesivamente la naturaleza del gas, intensidad y sentido de la corriente.

Los resultados obtenidos demuestran que el vacuómetro termoelectrico:

1° Es de fácil construcción, robusto y sencillo en su manejo pero requiere el concurso de un amperímetro y milivoltímetro de precisión.

2° Permite seguir de un modo continuo las variaciones de presión de gases y vapores, pero cada gas y aparato requiere una curva de calibrado.

3° Es adecuado para medidas de presiones comprendidas entre 0,001 y 1 mm. La zona de mayor sensibilidad abarca de 0,02 a 0,2 mm.

TRABAJO REALIZADO EN EL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS.
FACULTAD DE QUÍMICA INDUSTRIAL Y
AGRÍCOLA. U. N. DEL LITORAL.

PIEZOMETRO DE LABORATORIO

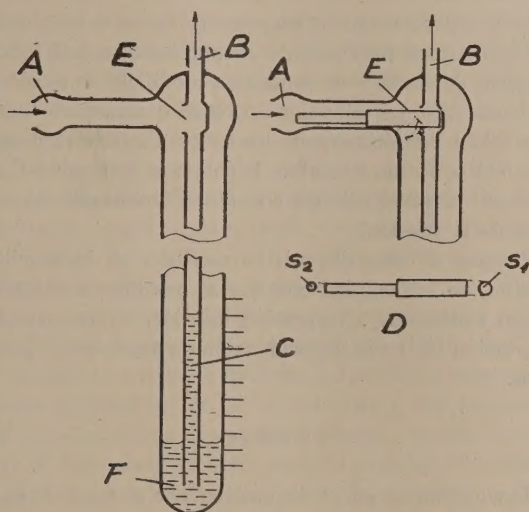
Por JOSE PIAZZA

Para fines de aplicación a nuestras investigaciones hemos realizado en el laboratorio varias construcciones de medidores de caudales de líquidos, vapor y gases, basados en el principio de la diferencia de presión $\Delta p = f(u)$ siendo Δp la diferencia piezométrica en el aparato y u la velocidad de desplazamiento o volumétrica de la fase que se quiere medir.

Hemos llegado así a una construcción definitiva que permite hacer determinaciones en el mismo aparato dentro de un amplio intervalo del coeficiente de Reynold.

Hemos obtenido resultados satisfactorios durante más de un año de experimentación ensayando el aparato con líquidos, vapor y gases.

Trátase de un aparato de vidrio de forma tubular (como lo indica la figura), que mide aproximadamente 250 mm de largo. El tubo exterior resiste la presión máxima de trabajo. Por *A* entra el líquido o gas cuya velocidad se quiere medir; encuentra en la parte inferior un cierre hidráulico formado por un líquido manométrico apropiado *F* y la fase en circulación se escapa por la abertura *E* practicada en el tubo axial y sale por *B*, provocando en el líquido que forma cierre, una diferencia de presión indicada por la columna *C*.



La altura registrada depende de la velocidad del fluido y de la sección del orificio *E*. En algunos aparatos la sección *E* puede ser modificada pudiéndose en esta forma hacer variar el campo de medida. En efecto, por medio de una varilla cilíndrica *D*, que introducimos en la abertura *E*, modificamos su sección libre. Con la misma varilla el aparato puede utilizarse en dos campos de medida, obstruyendo la abertura *E* con las secciones *S*₁ o *S*₂. El calibrado se realiza experimentalmente. Para el vapor es necesario adoptar un separador de agua a la entrada del aparato; como líquido manométrico se emplea el mercurio. Al iniciarse la circulación del vapor se produce una condensación parcial dentro del aparato quedando sobre el nivel del mercurio un cierto volumen de agua que luego

permanece invariable. Este hecho no aumenta mayormente el error propio del aparato, que puede estimarse en un 3 %.

Cuando se quiere medir pequeños caudales de líquidos, se emplea mercurio o tetracloruro de carbono como líquido manométrico.

El líquido que forma cierre no sufre en realidad los efectos de evaporación debido a la circulación del gas, porque el movimiento interno se produce solamente en las cercanías de la zona del orificio *E*, y por esta razón la evaporación del líquido es prácticamente nula.

Cuando se quiere construir un aparato de un determinado campo de medida, se arman previamente el tubo interior y el tubo exterior con un tapón de goma y se procede a modificar la sección del orificio *E*, hasta alcanzar el valor apropiado; solamente entonces se procede a soldar definitivamente los tubos. Cuando el cierre inferior del aparato tiene forma de bulbo, la columna de líquido *C* mantiene prácticamente el nivel inferior constante facilitando de este modo la lectura de la presión.

Las ventajas de este dispositivo estriban en la sencillez de la construcción, en la facilidad con que se modifica su campo de medida, en su resistencia a la presión interior, en su poca fragilidad y su adaptación fácil a la determinación de caudales de gases, vapor y líquidos.

RESUMEN

El fluido que entra en el dispositivo por el tubo *A* pasa por la abertura estrecha *E*, y sale por el tubo *B*, provocando en el interior del piezómetro de vidrio una diferencia de presión indicada por la columna de líquido *C*. Adaptando una varilla *D* de determinado diámetro en la abertura *E*, se modifica su sección libre y con esto la sensibilidad del dispositivo.

Se ha utilizado este piezómetro para el control de caudales líquidos, gases y vapor, empleando como líquido manométrico agua, mercurio o tetracloruro de carbono, según los casos.

TRABAJO REALIZADO EN EL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS. FACULTAD DE QUÍMICA INDUSTRIAL
Y AGRÍCOLA. U. N. DEL LITORAL.

ACERCA DE UN NUEVO CRITERIO PARA EL ESTUDIO RACIONAL DE LA ELECTROLOGIA

Por MARIO SCHIVAZAPPA

RESUMEN DE LA COMUNICACIÓN EXPUESTA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA
ARGENTINA (SECCIÓN SANTA FE)

La actual Electrología distribuye las distintas materias que comprende esta ciencia según un orden que coincide, en líneas generales, con la sucesión histórica de los respectivos descubrimientos. Además, si se divide esta sucesión de hechos en intervalos determinados de tiempo, se encuentran entonces reunidos fenómenos que presentan caracteres comunes y que guardan ciertas analogías con otros de la mecánica de los sólidos y de los fluidos.

Esta circunstancia, a la que se debe la denominación de algunos de sus capítulos, es puramente casual, y aun cuando dichas analogías no están exentas de crítica, confieren a la estructura actual de la Electrología la no despreciable ventaja de que su plan, a la vez que se desarrolla coincidentemente con la evolución del pensamiento científico en este aspecto de la ciencia, acuerda la posibilidad de utilizar, en cuanto sea lícito hacerlo, las referidas analogías.

La teoría matemática de la electricidad y del magnetismo fué deducida principalmente en el siglo pasado, cuando las hipótesis acerca de la naturaleza de estos agentes carecían de sólidos fundamentos. En ella se comienza por admitir la existencia de las llamadas « masas o agentes físicos », cuya naturaleza no es necesario hacer intervenir; sólo se establecen sus caracteres esenciales en cuanto se relacionan con su condición de magnitudes físicas, su aptitud para crear los campos respectivos y actuar como reveladores de las acciones de los mismos. Luego se traducen en expresiones matemáticas los resultados de la experimentación y mediante procesos esencialmente especulativos se obtienen las conclusiones que la experiencia confirma.

Estos resultados bastan en general para las aplicaciones técnicas, ya que ellos son inmutables y rigurosamente exactos, por lo menos para las condiciones que se establecen en cada problema. No dependiendo en efecto dichos resultados de ninguna hipótesis relativa a la naturaleza o esencia de los referidos agentes, desde que ninguna se ha utilizado en su concepción, resultan independientes de toda otra que en lo sucesivo pueda formularse.

Pero el físico no se satisface solamente con esta armazón de la ciencia. Además, es necesario para el ulterior desarrollo de la misma, el poder concebir el mecanismo de los diversos fenómenos, para lo cual no es posible prescindir de las hipótesis de referencia. La representación que todavía hoy nos hacemos de los fenómenos eléctricos y magnéticos procede principalmente de la antigua teoría de los fluidos, a pesar del extraordinario desarrollo que han tenido en estos últimos decenios nuestros conocimientos relativos a la naturaleza de la materia, la luz y la electricidad.

De manera, pues, que en el presente momento sabemos que la interpretación clásica de numerosos fenómenos eléctricos resulta incompatible con las ideas actuales que mejor traducen los resultados de los nuevos hechos de experiencia y otro tanto ocurre con diversas denominaciones y convenciones inadecuadas y aun arbitrarias que sólo por costumbre se mantienen todavía.

Es por todo esto que creemos llegado el momento de dar a la Electrología una nueva contextura, que permita reunir sus distintas materias en un conjunto coherente, conforme al actual panorama de la ciencia. En una palabra, es necesario interpretar cada hecho de acuerdo a los puntos de vista actuales, en lugar de mantener separadas la Física clásica de la Física moderna. Dicho de otra manera, hay que ver lo de ayer con los ojos de hoy.

En este ensayo de estructuración que proponemos, se hacen intervenir desde un principio, claramente definidos, los elementos que son el origen y asiento de todos los fenómenos eléctricos que tienen lugar en la materia y en el ambiente que la rodea: los constituyentes de la materia y los campos físicos. Como dichos elementos constitutivos del átomo deben ser considerados obligadamente al tratarse ciertos fenómenos como la electrólisis, las descargas en los gases a baja presión, etc. que preceden siempre al estudio de las teorías atómicas, no existen razones para que los mismos no puedan ser presentados desde el comienzo, con los caracteres específicos que los individualizan. Las teorías de la materia, sin embargo, se sitúan al final del plan.

Se abandona además la actual clasificación de la Electrología, agrupándose los fenómenos en las dos secciones siguientes: masas eléctricas en reposo y masas en movimiento. Los distintos capítulos de esta última se establecen de acuerdo con los tres tipos de propagación de la electricidad (corrientes de conducción, de convección y de desplazamiento).

Las corrientes de conducción incluyen los fenómenos originados por el movimiento de los electrones libres, como los movimientos intraatómicos (campo magnético); la conducción metálica y sus efectos interiores al conductor (efectos térmicos) y los exteriores (acciones ponderomotrices entre corrientes y campos y corrientes y corrientes); las corrientes en ambientes rarificados (rayos catódicos, corrientes termoiónicas y fotoelectrónicas), etc.

La propagación por convección abarca los fenómenos relacionados con las corrientes iónicas en líquidos y gases, los que se clasifican de acuerdo con la naturaleza del medio ionizado y del agente ionizante; los dos grandes grupos son: conducción en los gases y conducción en los líquidos.

La propagación por corrientes de desplazamiento comprende a los fenómenos debidos a la aceleración de las masas eléctricas (inducción electromagnética, corrientes alternas, oscilaciones eléctricas y las radiaciones de distintas frecuencias.

Por último, se incluye una sección destinada a tratar las teorías modernas concernientes a la estructura de la materia y de la energía.

EXTRACCION DE LA LIGNINA DEL QUEBRACHO BLANCO CON EL ESTER ACETILACETICO

Por ENRIQUE VIRASORO

Para la aislación de la lignina de la madera del quebracho blanco se ha utilizado como disolvente el ester acetilacético, empleando como catalizador el HCl. Se han efectuado una serie de ensayos variando las condiciones de extracción: concentración del ácido (del 1 al 10 % de HCl concentrado con respecto al ester), la temperatura (de 40-95°) y el tiempo (de 2-72 horas), sobre el aserrín (40 mallas por pulgada) previamente extraído sucesivamente con éter sulfúrico, benceno-etanol y, en algunos casos, con agua, y secado a 100-105° a peso constante, de modo de encontrar las condiciones mejores para la aislación de la lignina.

Los porcentajes de éster-lignina extraída, salvo en los ensayos con débiles concentraciones en HCl: 13,5 % para 1 % y 16,8 % para 3 %, oscilaron entre 24,1 y 19,4 %, que corresponden a 76,9 y 63,4 % de la lignina inicial determinada por el método de König.

La mayor extracción se ha obtenido a elevada concentración de HCl (10 % sobre el éster acetyl acético) que corresponde a una

impregnación previa del aserrín con HCl concentrado, a temperatura de 40° durante 24 horas, pues además del mayor porcentaje de éster-lignina con respecto a la lignina König inicial, aproximadamente 77 %, se ha obtenido aproximadamente el 99 % de la lignina sacada en el proceso; en cambio en las extracciones a temperaturas más elevadas si bien el porcentaje sobre la lignina König inicial en algunos casos es bastante elevado, el porcentaje sobre la lignina sacada en el proceso desciende. Podemos decir que la extracción con éster acetilacético, si bien no es cuantitativa en las condiciones experimentadas, sirve para aislar la mayor porción de lignina de los otros componentes.

La ester-lignina obtenida por precipitación sobre éter sulfúrico anhidro con agitación, fué purificada por sucesivas disoluciones en acetona y reprecipitaciones sobre éter, hasta un contenido en metoxilo constante. Fueron sólo suficientes dos purificaciones.

La ester-lignina purificada se presenta como una substancia amorfa color crema, con un contenido de 17,2 % en metoxilos. Soluble en acetona, cloroformo, piridina, éster acetilacético, fenol, NaOH 5 %. En ácido acético glacial en caliente. Poco soluble en benceno, metanol, etanol, acetato de etilo, alcanfor. Insoluble en agua, éter sulfúrico, tetracloruro de carbono, xilol, bencina, naftaleno, hexano normal, ciclohexano, éter de petróleo.

TRABAJO REALIZADO EN EL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS
FACULTAD DE QUÍMICA INDUSTRIAL
Y AGRÍCOLA. U. N. DEL LITORAL.

INVESTIGACION SEMI-MICROQUIMICA DE LOS IONES HIERRO, COBALTO Y NIQUEL

POR

REINALDO VANOSSI

Se propone un procedimiento para la investigación en una misma solución de los tres iones indicados, pertenecientes al grupo de los que precipitan con sulfuro, en medio alcalino, de modo que, operando con una solución libre de compuestos del yodo y del carbono (incluso del cianógeno) y de iones de los grupos anteriores, se pueda caracterizarlos, en volúmenes de 0,5 hasta 0,03 ml de solución, sin efectuar separaciones por precipitación, con alta sensibilidad y en presencia de gran exceso de los iones que pueden existir en una solución que reúna las condiciones anteriormente citadas. Esto permite su aplicación en el ensayo de compuestos químicos y en mezclas, como parte del análisis cualitativo general.

Con este trabajo se amplían los resultados de publicaciones anteriores del autor (⁶, ⁶, ⁷, ⁸).

Se han elegido reactivos de fácil obtención (tiocianato, α -nitroso, β -naftol, dimetilglioxima) y solventes orgánicos no miscibles con el agua (acetato de etilo, cloroformo), como agentes de extracción, que permiten separar los complejos que interesan de la mayor parte de los iones extraños, siendo entonces posible aplicar reacciones de confirmación. El procedimiento es simple y permite no sólo tener reacciones de intensidad aproximadamente proporcionales a las concentraciones de los iones, sino que la sensibilidad no disminuye mucho por aumentos de volúmenes (favorables constantes de distribución de los complejos entre el agua y el solvente orgánico), y a que las pérdidas por adsorción (debido a los precipitados que puedan formarse), disminuyen por la subsiguiente parcial desorcpción. Por otra parte, los equilibrios entre las fases líquidas se producen rápidamente.

SUSTANCIAS Y MATERIAL

Se han empleado compuestos de la mayor pureza obtenible en el comercio, y se ha estudiado la caracterización de los iones Fe, Co, Ni en soluciones molares (para las tierras raras 0,1 M) de los iones que pueden existir en una solución que responda a las condiciones ya establecidas: Fe, Al, Cr, Zn, Mn, Ni, Co, U, Ti, Zr, Th, Be, Tl, In, Ce, Sa, Gd, Nd, Er, Pr, Ga, La, Y (no se han ensayado las restantes tierras raras), V, Ca, Ba, Sr, Mg, Na, K, Li, Cs, Rb, NH_4 ; aniones: del P, B, N, S, halógenos, complejos (fluosilícico, fosfotúngstico, fosfovanádico, fosfomolibdico), algunos de los cuales pueden pasar, en parte, en las separaciones previas.

Las sales de estos iones se han purificado, cuando ha sido necesario, de modo que dieran un ensayo testigo negativo o apenas perceptible, para Fe, Co, Ni. Particularmente ha sido necesario para el Fe, empleando métodos ya indicados ⁽⁵⁾; para el Co en sales de níquel (extrayendo con tiocianato y acetato de etilo); y para Ni en sales de Co ⁽⁶⁾. Las soluciones diluídas de iones Fe, Co, Ni (1 ml = 1 γ , a 1 ml = 10 γ) se preparan en solución de HCl 0,1 M, para evitar hidrólisis y adsorción por el vidrio.

Para la investigación del Fe, se han empleado NH_4CNS y ácidos que han dado un testigo apenas perceptible; la perceptibilidad de este ion la determiné en la mayoría de los casos por comparación, aunque para hacer algunos controles preparé tiocianato libre de Fe ⁽⁴⁾ y solución de HCl redestilado.

El material consiste en tubos de ensayo comunes de 6 a 10 mm de diámetro interior (según el volumen de solución) por 50 a 80 mm de largo, y pipetas, o simples tubos estirados en un extremo, de 3 a 5 mm de diámetro interior, para efectuar las extracciones de las fases líquidas. Estas extracciones se efectúan después de producida la decantación en el tubo de ensayo y conviene operar de modo que al absorber con la pipeta, sólo entre en ésta la fase que interesa, ayudándose con un pequeño espejo; pero, como es posible que alguna vez sea necesario esperar una nueva decantación en la misma pipeta, conviene adaptar al extremo de ésta un tubito de goma con pinza (o una perla de vidrio en su interior).

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA EL ANÁLISIS (6)

El procedimiento ha sido estudiado en volúmenes de 0,03 a 0,5 ml de soluciones molares de iones extraños, de modo que se puede operar con alta concentración, cuando se necesite una alta sensibilidad en la apreciación de Fe, Co, Ni por 100 g de muestra. La muestra se disolverá y se destruirán los compuestos del carbono como de costumbre (el ataque sulfonítrico, o perclórico, no elimina todo el yodo). Si hay fluoruros, normalmente se deberán eliminar, pero en este trabajo se indica la posibilidad de caracterizar el Fe en su presencia, operando en material de platino o cuarzo.

La solución se somete a la acción del H_2S , medio ácido, para precipitar los iones de este grupo y reducir completamente. Sin embargo, en ausencia de iones precipitables, será suficiente tratar con Na_2SO_3 , medio ácido, a ebullición, para reducir cromatos, yodatos (y per-), bromatos (y per-) y otros oxidantes. Si existen yoduros se deben eliminar, tratando la solución anterior libre del exceso de reductor, en medio ácido, por $NaNO_2$, eliminando completamente, por ebullición, el yodo y el exceso de reductor. Luego se oxida con gotas de sol. saturada de Br_2 , manteniendo la acidez para evitar la reoxidación del Cr^{III} , y se elimina el exceso de Br_2 por ebullición (la reoxidación del V no sería muy perjudicial).

De las operaciones anteriores, la única causa de pérdidas sería la precipitación con H_2S , cuyos sulfuros pueden coprecipitar pequeñas cantidades de Fe, Co, Ni. Los precipitados que pueden formarse con sulfito o nitrito no se separan por filtración, porque no afectan en el procedimiento. Los precipitados que se obtuviesen en medio ácido (silicato, tungstato, etc.) tampoco tienen influencia sensible. Un calentamiento conveniente del tubo donde se opera (y ayudando con insuflación de aire) permite reducir el volumen de la solución hasta el límite deseado.

Caso de soluciones muy diluidas. — Si la concentración de Fe, Ni, Co es inferior al límite de perceptibilidad de las reacciones, se operará por coprecipitación, empleando de preferencia la centrifugación, pues la filtración es más lenta y exige un lavado previo del papel con solución diluida de HCl y Br_2 hasta reacción negativa de Fe^{III} . 100 ml de solución ligeramente amoniacal se introducen en un tubo de centrifuga (muy apropiado es el tipo del método A. S. T. M.,

D 96-35), se agrega 1 ml de solución saturada de NaCl (coagulante) y 0,05 a 1 ml de solución saturada de CdSO_4 , $8/3 \text{ H}_2\text{O}$; se agita, calienta a $70-80^\circ \text{C}$ y agrega, por gotas, solución de $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ en exceso indispensable; se centrifuga 1 a 2 minutos a 1000-1500 v. p. m. Se vuelca el líquido límpido, dejando escurrir, y el sedimento se trata, calentando suavemente, por solución de $\text{HCl}(10 \text{ M})$, agregado por gotas hasta disolución del sulfuro; la solución opalina se extrae con pipeta y se pasa a un tubo común, junto con 2 ó 3 lavados de la parte angosta inferior del tubo de centrifuga, realizados con gotas de solución saturada de Br_2 . El líquido del tubo se hierve para eliminar el Br_2 y para concentrar hasta ca. 0,5 ml. Paralelamente se hace el testigo. La solución así obtenida contiene los iones que interesan; y sobre ella se hará la investigación sucesiva de Fe, Co, Ni; o se puede dividir en dos partes iguales y en una investigar Fe y Co y en la otra el Ni. Esta última alternativa disminuye un poco la apreciación final de Fe y Co, pero aumenta al doble o triple la del Ni.

El empleo del CdS como coprecipitante, es muy eficiente y permite continuar, luego, con la investigación de los iones de los demás grupos, aparte de que posiblemente el CdS coprecipite a los demás iones del grupo del $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ y permita así investigar a todos ellos: lo que no sucede si se emplea el MnS (6) o el $\text{Al}(\text{OH})_3$ (5).

PROCEDIMIENTO

Se expondrá un método para la caracterización sucesiva de los iones Fe, Co y Ni y otro para la del Ni exclusivamente. Los detalles que se indican son para percibir las cantidades de esos iones que se mencionan en « sensibilidades » en presencia de 1 mol/l de cualquiera de los iones extraños, o mezclas; cuando no existan estas condiciones extremas, pueden suprimirse ciertos detalles, como se puede deducir de la naturaleza misma del método.

Los límites de volúmenes de reactivos que se indican son aproximadamente proporcionales a los límites 0,03 a 0,5 ml de solución, y lo mismo para el testigo; los volúmenes de solvente orgánico no son estrictos. Por volumen de 1 gota, se entiende ca. 0,03 ml.

Cuando se produzca emulsión de las dos fases líquidas después de la agitación, se agregará pocas gotas más de solvente orgánico (o 1 gota de agua, cuando se opera con 1 ó 2 gotas de solución), y se agitará suavemente; esto provoca la separación y permite

extraer bien con la pipeta, sin centrifugación previa; se lavará, luego, la parte exterior de la pipeta y se dejará escurrir en otro tubo la fase bien decantada. Las agitaciones para mezclar las dos fases de pequeño volumen se puede hacer soplando con la misma pipeta.

INVESTIGACIÓN SUCESIVA DE IONES Fe, Co y Ni. — *Investigación del ion Fe* ⁽⁵⁾. — La solución preparada, en medio ácido (HCl, HClO₄, H₂SO₄ o HNO₃), 0,5 a 1 M, se trata por 0,05 a 0,3 ml de acetato de etilo y gotas de solución de NH₄CNS de modo a tener una concentración 1 a 1,5 M en tiocianato (se usa solución de NH₄CNS, 2 M u 8 M); se agita y si el acetato aparece con color se separa con la pipeta la fase acuosa (a), de ese acetato (b) que se recibe en otro tubo. A (b) se le agrega, agitando, hasta 1 vol. de agua, por gotas, observando si aparece el color rojo del Fe-tiocianato; si no, se lo extrae nuevamente y se somete a un nuevo lavado. Si el acetato no presenta color, o antes de lavarlo apenas lo tenía, se agrega a la fase acuosa (a), otra vez la misma cantidad de solución de tiocianato y acetato de etilo (c) y por gotas, lentamente y agitando, solución de AlCl₃, 6 H₂O (2,5 M) o de ZrOCl₂, 8 H₂O, (M) libres de hierro ⁽⁶⁾, hasta llegar a 1,5 vol. de la solución acuosa ⁽⁵⁾; el Fe^{III} que queda en libertad, de los complejos con fluor o fosfatos (orto, meta, piro), pasará al acetato dentro de 0,5 a 1 minuto, y si es necesario se purificará el color extrayendo y lavando (c), como en el caso anterior. En el caso de la investigación de Fe^{III} en fluoruros, se operará en platino o cuarzo, pero este último lavado del acetato puede hacerse en el tubo común.

Confirmación ⁽⁷⁾. — El ensayo anterior es suficiente para la caracterización del Fe^{III} (ausencia de cromatos, yoduros y derivados) y aún en presencia de alta concentración de Ti^{III}, que produce enturbiamiento amarillo en el acetato (pero pasa a la zona interfaseal, agregando algunas gotas más de acetato). Sin embargo se puede confirmar, mediante el α nitroso- β naftol. El acetato (b) o (c) se lava dos veces y si el agua de lavado aún aparece con color, se lava una tercera vez, agregando 1 gota de solución de tiocianato (2 M) y, si hay hidrólisis, 1 gota de ácido M. Al acetato extraído se le agrega 1 gota de tiocianato (2 M u 8 M), 1 a 2 gotas de ácido (M) y 1 a 2 gotas de solución de α nitroso β naftol en NaOH 0,1 M (solución 0,02 % para 0,03 a 0,1 ml de acetato de etilo; o solución 0,1 %

para 0,2 a 0,4 ml de acetato; se calienta unos segundos a 70-80° y se alcaliza moderadamente con solución de NH_4OH , con lo que aparecerá al agitar, en seguida o después de 1 a 2 minutos, color verde en el acetato. Si la reacción es negativa o aparece precipitado marrón (hidróxido tálico), se vuelve a acidificar, se agrega pocos mg de Na_2SO_3 o NH_2OH , HCl , o N_2H_4 , HCl , se calienta, se agrega el nitrosoaftol y se alcaliza. Esta última alternativa disminuye algo la sensibilidad.

Notas. — Si el acetato (b) adquiere al primer agregado de tiocianato intenso color rojo, el lavado se hará sobre pocas gotas, que se diluyen con otras gotas de acetato puro y agregando 1 gota de tiocianato (2 M) para evitar disociación del complejo. Se agregará también gotas de ácido M, si se observa hidrólisis. La reacción del nitrosoaftol se aplicará a este acetato diluido y lavado.

El acetato rojo por el Fe-tiocianato decolora fácilmente con fluoruro, no así si el color fuese debido a cromato o derivados del yodo.

Investigación del ion Co ⁽⁶⁾. — Si el acetato (b) o (c) de la anterior operación, antes del lavado tenía color azul, se puede caracterizar el Co en el agua de lavado, en presencia de fluoruro y acetato de etilo, por el método que se indicará a continuación. Pero si la concentración de Co en la solución original no es elevada, el azul sólo aparecerá con exceso de tiocianato. Se continúa operando con la fase acuosa (a), o se puede partir de solución original (si se desea evitar una pequeña disminución de sensibilidad por el posible precipitado y dilución); se agrega 0.1 a 0.4 ml de acetato de etilo (d) y, alternativamente, agitando, (y evitando calentamiento) gotas de solución de NH_4CNS (8 M) y NH_4F (10 M), hasta que el fluoruro no produzca más cambio de color, en presencia de un volumen de solución de tiocianato, que puede llegar (si antes no aparece color azul), a ser igual al volumen de la fase acuosa en el momento de agregar el acetato (d). Color azul débil o verdoso en el acetato (d) no asegura Co; se confirma, extrayendo el acetato y se lo trata por 1 a 2 gotas de solución de fluoruro y 1 a 2 gotas de solución de nitrosoaftol en NaOH 0.1 M (solución 0.02 % para hasta 0.1 ml de acetato, o solución 0.1 % para 0,2 a 0,4 ml de acetato); se alcaliza moderadamente con solución de NH_4OH , se agita y acidifica con ácido (preferiblemente H_2SO_4 ó HClO_4); color rojizo en el acetato en seguida o después de 2 ó 3 minutos confirma Co. Si el acetato es

muy débil amarillo, se alcaliza y se repite la serie de operaciones anteriores. No debe agregarse de entrada exceso de nitroso-naftol, porque el acetato adquiere entonces color ligeramente anaranjado, que puede confundirse con pequeñas cantidades de Co. Color verde en el acetato, al alcalizar, y que luego persiste algo en medio ácido, significaría una reducción apreciable de Fe^{III} por el exceso de tiocianato y calentamiento. El complejo Co-nitroso-naftol es estable frente al fluoruro, y esto asegura que el rojo final no es debido a Fe-tiocianato.

Notas. — Si el acetato (*d*) presenta intenso color azul, se aplicará la reacción del nitroso-naftol, sobre unas gotas, diluidas con más acetato.

Si el acetato (*d*) no se separa bien de la fase acuosa y tiene opalescencia (Tl, molibdatos y fosfo-), o cuando existe gran exceso de Ni, se percibe mejor la reacción final, lavando dos veces, sucesivamente, ese acetato (*d*), cada vez con un volumen de agua; a las dos aguas de lavado se le agregan gotas de acetato de etilo puro y se aplica la reacción del nitroso-naftol al acetato residual (*d*) y a estas dos aguas de lavado. Normalmente la segunda agua de lavado dará la reacción positiva, porque debido al exceso de tiocianato, el Co-tiocianato resistirá más su pasaje al agua (en la primera agua, pasa la mayor parte del Ni azulándola; en el acetato persiste buena parte del Tl y molibdatos).

Investigación del ion Ni. — Si el acetato de la operación anterior tiene color azul débil, de modo que la mayor parte del Co se encuentra en él, la fase acuosa (*a*), separada del acetato, está lista para la caracterización del Ni. Si el azul es intenso, se agrega a la fase acuosa (*a*) un volumen igual de acetato (o poco mayor) (*e*) y más solución de tiocianato, si es necesario, para que casi todo el Co-tiocianato pase a (*e*); se extrae la fase acuosa y se vuelve a extraer con acetato, el cual debe presentar color azul no muy intenso, aun agregando 1 gota más de tiocianato. La fase acuosa (*a*) puede tener un color o precipitado azulado (Co-tiocianato adsorbido por los fluoruros o fosfatos, o algo de azul de molibdeno, o níquel); se le agrega un volumen de solución de ácido cítrico (2,5 M), igual al de la solución empleada al comienzo del análisis; se alcaliza con solución de NH_4OH , se agrega 0,05 a 0,3 ml de solución alcohólica de dimetilglioxima (1 %), se extrae, agitando bien, con 0,1 a 0,3 ml de cloriformo. En presencia de mucho precipitado en la fase acuosa o pro-

duciendo la Dim. color pronunciado (normalmente es débil) que indique formación de Co-Dim. o Fe (II)-Dim., se repetirá la extracción, agregando más Dim. y HCCl_3 y reuniendo los dos extractos. Si el HCCl_3 no aparece bien libre de fase acuosa, se lo lava con gotas de agua, extrayéndolo nuevamente; esta agua de lavado tendrá color rojizo si el HCCl_3 hubiese arrastrado una película de Fe (II)-Dim. El HCCl_3 es ligeramente opalino y tiene color débil amarillento para pequeñas cantidades de Ni-Dim.; rojo, para mayores; se le agrega 1 a 2 gotas de solución de ácido cítrico (2,5 M), gotas de solución saturada de Br_2 , agitando fuerte hasta exceso (un cloroformo bien decantado o lavado, necesita 1 a 3 gotas de esta solución para total oxidación); luego se alcaliza con gotas de solución de NH_4OH y se agrega 1 a 2 gotas de la solución de Dim. Aparecerá en la fase acuosa el color rojo del Ni (IV)-Dim., a lo sumo dentro de 2 minutos.

Si la reacción es negativa, se trata la fase acuosa (a) por 1 a 3 gotas de solución de AgNO_3 (0,5 M), se agita, agrega 1 a 3 gotas la solución de Dim. y se extrae nuevamente con HCCl_3 (confirmando que persiste el medio alcalino), el que se trata como anteriormente. Este último paso es necesario cuando la muestra original contiene Ti^{III} u otro oxidante, que darían cianuro con el tiocianato, formándose así complejos Ni-cianuro.

Investigación exclusiva del ion Ni. — La solución preparada como para el método anterior de investigación de Fe, Co, Ni, se trata por un volumen igual de solución de ácido cítrico (2,5 M); se alcaliza con solución de NH_4OH , se agrega 0,03 a 0,2 ml de solución de Dim. y se extrae con 0,1 a 0,3 ml de HCCl_3 . Este HCCl_3 , lavado si es necesario, se trata como en el procedimiento anterior. Si al agregar la Dim. aparece color que pueda indicar Co o Fe^{II} (deficiente oxidación de la solución original) o Ni^{IV} (presencia de oxidantes), conviene repetir el agregado de Dim. y la extracción, aunque un exceso de Co tampoco permitiría la formación del Ni (II)-Dim., ni el Ni (IV) pasaría al HCCl_3 . Existen, entonces, dos alternativas, suponiendo ausencia de Fe^{II} : 1) Ausencia de Co: en este caso, la fase acuosa anterior se vuelve a acidificar moderadamente con solución de ácido cítrico, se agrega algunos mg de Na_2SO_3 , se agita y en seguida se alcaliza, se agrega gotas de Dim. y se extrae con HCCl_3 (el sulfito reduce en seguida al Ni^{IV}). 2) Presencia de Co (con o sin oxidantes): Se agrega a la fase acuosa (no tratada

por sulfito) solución de HCl (10 a 12 M), hasta neta acidez (suficiente para combinar el citrato presente); 1 vol. de acetato de etilo y solución de NH_4CNS y de NH_4F en cantidades suficientes para combinar el Fe^{III} y pasar al acetato, el Co-tiocianato; se repite el tratamiento con la fase acuosa, agregando una gota más de ácido para comprobar que por acidez suficiente el acetato no aumenta su color, aun agregando gotas de tiocianato. La fase acuosa (que aún contiene poco Co-Dim. resistente a las extracciones anteriores), se trata, en medio amoniacal, por solución de Dim., extrayendo con HCCl_3 (lavándolo si es necesario) y luego oxidando a éste para obtener el Ni (IV)-Dim.

Notas. — Si en la alternativa 2), al hacer las extracciones con acetato de etilo, la acidez no es suficiente, persistirá en la fase acuosa mayor cantidad de Co-Dim. que impedirá el pasaje al HCCl_3 del Ni (II)-Dim.

El tiocianato reduce al Ni (IV)-Dim. que hubiera podido formarse por oxidantes; aunque se produciría simultáneamente cianuro que complejaría al Ni. Pero, si la cantidad de cianuro formada no es elevada y existe exceso de Co, éste fija al cianuro y el ion Ni queda libre; por este motivo el tratamiento con AgNO_3 es generalmente innecesario.

Si por deficiente separación del HCCl_3 de la fase acuosa con exceso de tiocianato, se va empleando mucho Br_2 para la oxidación, la dilución de la fase acuosa disminuirá la apreciación del color. En este caso, se agregan unos mg de Na_2SO_3 , se alcaliza con solución de NH_4OH , se agrega 1 a 2 gotas de solución de Dim. y después de agitación se extrae el HCCl_3 , sobre el cual se operará.

FUNDAMENTOS DEL MÉTODO PROPUESTO

Hierro. — En ausencia de fluoruros y fosfatos, la concentración de tiocianato empleada en el método, permite que siempre se forme el complejo férrico, aún en presencia de concentraciones elevadas de iones extraños que también se combinan con el tiocianato. En este sentido, el acetato da mejor resultado que otros ⁽⁵⁾. De los iones que actúan, dan color azul al acetato, Co, V^{IV} (fuerte), Ni, Cr (débil); color amarillo, hasta anaranjado, U, Th^{IV} , Mo y Ti; dan precipitado el Ce^{III} y Th^{IV} , con tendencia este último a pasar al acetato; el Zn no da color; los sulfatos disminuyen la

sensibilidad. Lavando el acetato separado de la fase acuosa, todos pasan al agua con mayor facilidad que el complejo férrico (aunque el complejo molibdato-tiocianato amarillo, ofrece cierta resistencia), debido a la disminución de la concentración de tiocianato en el acetato y a los respectivos valores de las constantes de estabilidad de los complejos y de las constantes de distribución. Esto permite observar más netamente el color del acetato, aún en el caso de Mo^{v} y Tl^{m} ; el agua de lavado adquiere color rosado débil, en el caso del Co, azul para el V, débil azul para el Ni y amarillo para los demás. El color del acetato debido a cromatos, nitritos, yodo y derivados persiste por lavado.

La reacción del Fe (II)-nitroso-naftol, es interesante porque el Fe^{II} es el único que da al acetato, y con alta sensibilidad, color verde. Otros iones reaccionan con el reactivo, pero en las condiciones indicadas, resulta específica porque el lavado del acetato de etilo elimina la mayor parte de aquéllos y el medio amoniacal favorece la del Fe^{II} . Los iones que se combinan con el reactivo, consumiéndolo, aunque no dando color verde, son Ti, Cr, Ni, Th, Zr, U, Mo, V, Mn, Co, Tl; de éstos, los dos últimos son los más perjudiciales, el Co por la alta sensibilidad de la reacción (aunque algo menos en medio amoniacal) y el Tl^m porque además, al alcalizar, da precipitado de hidróxido que invade el acetato.

En la técnica descrita, la reducción del Fe^{III} se obtiene por el « tiocianato-nitroso-naftol » en medio ácido y en caliente. Si las sustancias extrañas que persisten en el acetato no consumen al nitroso-naftol, se podrá observar el color verde; pero, en caso contrario, y, particularmente, para el caso del Tl, se deberá repetir la acidificación, reducir con sulfito, hidrazina o hidroxilamina y agregar más nitroso-naftol. En el caso de restos de fosfomolibdato puede aparecer color azulado, en la fase acuosa final, pero no en el acetato.

El empleo de los iones Al o Zr ⁽⁵⁾ para el caso de presencia de iones que complejan al Fe^{III} se funda en un proceso del tipo: $\text{Fe F}_6^{\text{III}} + \text{Al}^{\text{III}} \rightleftharpoons \text{Al F}_6^{\text{III}} + \text{Fe}^{\text{III}}$. La liberación del Fe^{III} , complejoado por fluoruro o fosfatos (orto, piro, meta, hexameta-) la puede efectuar cualquier catión que dé con esos aniones complejos suficientemente estables (para el fluor, también sirve el silíceo, pero exige mucha acidez). Los cationes Al y Zr, incoloros y de alta eficiencia, me han dado resultado mejor que otros ensayados; al agregarlos a soluciones concentradas de fluoruros o fosfatos dan precipitado que aparecerá rojo, en presencia de Fe, en seguida para el caso de ZrOCl_2 ,

después de 1 a 2 minutos para el AlCl_3 (la presencia de acetato de etilo aumenta la intensidad de color). El segundo es algo menos eficiente, y por eso se emplea solución más concentrada. A mayor exceso de tiocianato mayor facilidad en la liberación del Fe^{III} , aunque en este método no conviene mayor concentración que la empleada, porque entonces el lavado del acetato de etilo debe repetirse; pero, para el caso de investigación de Fe^{III} en fosfatos o fluoruros de cationes que no dan tiocianatos coloreados, conviene un exceso de tiocianato, para dismignir el gasto de solución de AlCl_3 o ZrOCl_2 . La apreciación del Fe es buena y sólo limitada por la dilución que experimenta la solución y el precipitado que se forma.

Cobalto. — El acetato de etilo, para la reacción del Co-tiocianato, da mejor sensibilidad que los otros solventes; pero la presencia de color azul débil con exceso de tiocianato y fluoruro no puede ser indicación definitiva del Co, porque algunos cationes dan color también azulado o verdoso amarillento, débil (Ni, Cr, Ti, Mo y fosfomolibdato). La reacción del Co- α nitroso β naftol en presencia de acetato de etilo y medio ácido es de alta sensibilidad, en solución pura, y algo menor si existe exceso de tiocianato, en cuyo caso es casi del mismo orden que la del color azul del Co-tiocianato; por estas razones se puede emplear el α nitroso β naftol en el acetato, separado de la fase acuosa, la que contiene la mayor parte de los iones que interfieren (Mn, Fe, Cr, Ni, Ti, U, Th, Ce, Zr, Ti, V, Mo- no molestan: Zn, Al, Be, In, Tl^I, alcalinos, alcalinotérreos, tierras raras). Los fosfomolibdatos, con el reactivo, pueden producir algo de azul de molibdeno, que no pasa al acetato; lo más que podrá ser necesario en este caso y otros, en que se gasta nitrosonaftol, es operar con el agua de lavado del acetato y agregar más reactivo. Así, la reacción es específica habiendo suficiente exceso de fluoruro; y no llega a molestar tampoco el Fe^{II} que puede existir por reducción del Fe^{III} porque la mayor parte persiste en la fase acuosa y porque el Fe^{II} - α nitroso β naftol es menos estable en medio ácido.

Níquel. — Operando con una solución reducida, reoxidada y en ausencia de yodo, bromo, etc. se elimina la posibilidad de formación de Ni (IV)-Dim., soluble en agua, insoluble en HCCl_3 ; además, efectuando la extracción con HCCl_3 , del Ni (II)-Dim. en medio citrato, y luego oxidando para que aparezca el Ni (IV)-Dim. (1, 3), la reacción adquiere el máximo de sensibilidad y especificidad por-

que pequeñas cantidades de Fe (II)-Dim. o Co-Dim no interfieren (insolubles en HCCl_3) y porque numerosas sustancias coloreadas o que retardan o molestan la formación del Ni (II)-Dim. no influyen (nitratos, peróxido de hidrógeno, sulfitos, tiosulfatos, hidrazina, hidroxilamina, nitritos, ázidos, yodatos, citratos, tartrato, tiocianato, acidez acetoacética y en general altas concentraciones salinas; tampoco influye si se emplea mayor concentración de la conveniente de amoníaco o Dim). En estos casos, debido a la baja solubilidad de esas sustancias en el HCCl_3 , el complejo Ni (II)-Dim. puede formarse normalmente.

La investigación del Ni en la fase acuosa (a), después de investigar y separar la mayor parte de Fe y Co, se funda en que es baja la proporción de Ni extraída por el acetato de etilo (⁸) y en que en la fase acuosa sólo persisten pequeñas concentraciones de iones que interfieren; además el citrato anula la acción de Mn, Fe, Tl y disuelve total o parcialmente los fluoruros, evitando también la formación de hidróxidos de mayor poder de adsorción. Las concentraciones que normalmente pueden persistir en la fase (a), de Co y del poco Fe^{2+} producido por la acción reductora del tiocianato, no llegan a impedir la extracción del Ni (II)-Dim.; máxime que el exceso de tiocianato presente disminuye la estabilidad del complejo Co-Dim. y así es menor la posibilidad de formación de su asociación con el Ni (II)-Dim. que resiste la extracción clorofórmica. La única causa de que no se forme el Ni (II)-Dim. es la presencia de cianuro en la fase acuosa, como consecuencia de que en la solución original hubiese Tl^{III} o restos de Br_2 u otro oxidante que reaccionan con el tiocianato; sin embargo si además hay exceso de otro ion que se combine con el cianuro (Co), disminuye la posibilidad de formación del $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$. Es necesario, entonces, si la reacción de Ni es negativa, asegurar la liberación del ion Ni por agregado de ion Ag (⁸); éste es un agente muy eficiente, en ausencia de yoduros (que no deben existir en la solución preparada). Para el caso de la investigación de Ni exclusivamente, en medio citrato, podría interferir un exceso de Co, que exigiría un exceso de Dim. para que se formase el Ni (II)-Dim., lo cual aquí no haría posible la extracción clorofórmica. En este caso será necesario, a continuación, efectuar la extracción del Co-tiocianato, con acetato de etilo en medio netamente ácido, para descomponer el Co-Dim. previamente formado y que puede encerrar asociado al Ni (II)-Dim. En ausencia de Co, otra causa, muy poco probable, de fracaso, sería la existencia de

Límites aproximados de sensibilidad, en γ
para las reacciones:

Volumen inicial en ml	Fe-tiocianato	Fe α nitroso- β naftol	Co-tiocianato	Co α nitroso- β naftol	Ni (II)-Dim.	Ni (IV)-Dim.	Ni (IV)-Dim. después de extraer con HCl ₃
0,05 (solución pura)	0,003	0,003	0,07	0,005	0,15	0,08	0,08
0,05 (con 1 M/l de ion extraño).	0,003-0,02	0,003-0,05(a)	0,07-0,18(b)	0,05-0,15 (c)	—	—	$\left\{ \begin{array}{l} 0,08-0,1 \text{ (e)} \\ 0,1 -0,18 \text{ (f)} \end{array} \right.$
0,5 (solución pura)	0,02	0,02	0,2	0,05	1 (d)	0,7	0,25
0,5 (con 1 M/l de ion extraño) .	0,02-0,1	0,02-0,2 (a)	0,2-1 (b)	0,2-1 (c)	—	—	$\left\{ \begin{array}{l} 0,25-0,3 \text{ (e)} \\ 0,5 -1,0 \text{ (f)} \end{array} \right.$

(a) Se opera sobre el acetato de etilo lavado.

(b) Excepto los casos de Mo, Tl, Ce, Ni, Cr, en que debe confirmarse por el nitrosonaftol.

(c) Se opera con el acetato de etilo proveniente del tratamiento con exceso de tiocianato y fluoruro.

(d) La sensibilidad es de 0,5 γ si se observa el color del precipitado de AgCl o Ag₂(CN)₂ ⁽²⁾.

(e) Operando en presencia de citrato sin tiocianato (ausencia de Co).

(f) Operando en presencia de tiocianato, ya sea por el método de investigación de Fe, Co y Ni o de Ni solamente en presencia de Co.

restos de oxidante en la solución preparada (Br_2 , I_2 o derivados); en este caso, la adición de Na_2SO_3 , después del NH_4OH y antes de la Dim. impide la formación de Ni (IV)-Dim. y no se forma Fe^{II} (excepto en algunas mezclas, p. ej. Fe y Co, en que el Fe^{III} se reduce algo, aún operando rápidamente); si se agrega el sulfito después de la Dim., se necesita acidificar para reducir al Ni (IV)-Dim. , y realcalizando inmediatamente, se forma poco Fe^{II} , que con suficiente exceso de Dim. o extrayendo dos veces con HCl , no llega a impedir la extracción del Ni.

SENSIBILIDADES

Se resume en un cuadro los límites en la perceptibilidad de Fe, Co, Ni, por medio de los reactivos y métodos indicados en el texto. Esos valores son aproximados y más bien se refieren a límites fácilmente perceptibles, por comparación con ensayo testigo. Los datos también valen para mezclas; algunos de los que se han ensayado, son: 1) Co, Fe, Tl; 2) Co, V, Ce, Zr, Mn; 3) Cr, Ce, V; 4) U, V, Cr, Tl, Co; 5) Mo (fosfo-), Tl, Ce, Co; 6) Fe, Mn, Tl.

Por coprecipitación con CdS , en 100 ml de solución y disolviendo el precipitado de sulfuros en 0,5 ml, se percibe hasta 0,02 γ de Fe^{III} ; 0,5 γ de Co y 0,5 γ de Ni. Si la solución de sulfuros se divide en dos partes iguales y en una de ellas se investiga Ni (medio cítrico, exclusivamente), se percibe 0,2 γ de Ni, en 100 ml de la solución original, ventaja debida a la ausencia de precipitado. Para la investigación de Fe en presencia de fluoruros o fosfatos, se percibe 0,4 γ de Fe^{III} en presencia de 28 mg de fluor o de soluciones saturadas de fosfatos alcalinos (orto, meta, piro).

CONCLUSIONES

El procedimiento propuesto permite la investigación de los iones Fe, Co y Ni con rapidez y suficiente sensibilidad como para que pueda aplicarse a los casos generales del análisis cualitativo. Algunos ensayos de orientación permiten pensar en la posibilidad de aplicación colorimétrica; aunque fundamentalmente el autor ha orientado el asunto en el sentido de la investigación de cationes eligiendo condiciones tales que eviten las series de separaciones de los procedimientos clásicos que, aparte del tiempo que exigen, no permiten a menudo suficiente sensibilidad ni aplicación a muestras en que

predominan iones extraños. Los trabajos continúan para los demás iones del grupo del $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, dentro del tipo semimicroquímico (y hasta 0,03 ml) y con preferencia empleando solventes no miscibles que permiten una eficiente extracción y tratamiento, incluyendo la posibilidad de la evaporación del extracto y operación por la técnica de gotas.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) FEIGL, F. — *Ber.*, **57**, 758 (1924).
- (2) MIDDELTON, A. R., y MILLER, H. L. — *J. Am. Chem. Soc.*, **38**, 1705 (1916).
- (3) ROLLET, A. P. — *C. R.*, **183**, 212 (1926).
- (4) SNELL, F. D., and SNELL, C. T. — *Colorimetric Methods of Analysis*, **I**, 295 (1936).
- (5) VANOSSI, R. — *Anales Asoc. Química Argentina*, **29**, 48 (1941).
- (6) — — *Anales Soc. Científica Argentina*, **131**, 137 (1941).
- (7) — — *Ibid.*, **131**, 226 (1941).
- (8) — — *Ibid.*, **132**, 49 (1941).

En los trabajos (5) a (8) figura la literatura complementaria.

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
(BUENOS AIRES)

UNA SOLUCION DE AJUSTAMIENTO POR MINIMOS CUADRADOS SE
Y TABULACION DE LOS COEFICIENTES PARAMETRICOS DE FUNCION
BASES, POR LA DRA. ELENA

5. — COEFICIENTES PARAMETRICOS DE LA FUNCION

N : par

N	D_{3-4}	E_{3-4}	F_{3-4}
4	$7,1709234 \cdot 10^{-1}$	$3,2220039 \cdot 10^{-1}$	$1,8860511 \cdot 10^{-1}$
6	$4,5069996 \cdot 10^{-1}$	$7,7932099 \cdot 10^{-2}$	$1,5432099 \cdot 10^{-2}$
8	$1,6785412 \cdot 10^{-1}$	$1,5572389 \cdot 10^{-2}$	$1,6835015 \cdot 10^{-3}$
10	$8,1605315 \cdot 10^{-2}$	$4,7429422 \cdot 10^{-3}$	$3,2375032 \cdot 10^{-4}$
12	$4,5977941 \cdot 10^{-2}$	$1,8345145 \cdot 10^{-3}$	$7,4255815 \cdot 10^{-5}$
14	$2,8502696 \cdot 10^{-2}$	$8,2984825 \cdot 10^{-4}$	$2,8566205 \cdot 10^{-5}$
16	$1,8903999 \cdot 10^{-2}$	$4,1952227 \cdot 10^{-4}$	$1,1025552 \cdot 10^{-5}$
18	$1,8186857 \cdot 10^{-2}$	$2,3052588 \cdot 10^{-4}$	$4,7797734 \cdot 10^{-6}$
20	$9,5668974 \cdot 10^{-3}$	$1,3517415 \cdot 10^{-4}$	$2,2661215 \cdot 10^{-6}$
22	$7,1622464 \cdot 10^{-3}$	$8,3500913 \cdot 10^{-5}$	$1,1557220 \cdot 10^{-6}$
24	$5,5019177 \cdot 10^{-3}$	$5,3833266 \cdot 10^{-5}$	$6,2560449 \cdot 10^{-7}$
26	$4,3183924 \cdot 10^{-3}$	$3,5968620 \cdot 10^{-5}$	$3,5594874 \cdot 10^{-7}$
28	$3,4518203 \cdot 10^{-3}$	$2,4771641 \cdot 10^{-5}$	$2,1127720 \cdot 10^{-7}$
30	$2,8027232 \cdot 10^{-3}$	$1,7510404 \cdot 10^{-5}$	$1,3004431 \cdot 10^{-7}$
32	$2,3213219 \cdot 10^{-3}$	$1,2740327 \cdot 10^{-5}$	$8,3134273 \cdot 10^{-8}$
34	$2,0070659 \cdot 10^{-3}$	$9,7537348 \cdot 10^{-6}$	$5,6363680 \cdot 10^{-8}$
36	$1,6175039 \cdot 10^{-3}$	$7,0090392 \cdot 10^{-6}$	$3,6119747 \cdot 10^{-8}$
38	$1,3744381 \cdot 10^{-3}$	$5,3437954 \cdot 10^{-6}$	$2,4711193 \cdot 10^{-8}$
40	$1,1777681 \cdot 10^{-3}$	$4,1316540 \cdot 10^{-6}$	$1,7240367 \cdot 10^{-8}$
42	$1,0186442 \cdot 10^{-3}$	$3,2348450 \cdot 10^{-6}$	$1,2241609 \cdot 10^{-8}$
44	$8,8410255 \cdot 10^{-4}$	$2,5621728 \cdot 10^{-6}$	$8,8335556 \cdot 10^{-9}$
46	$7,7345265 \cdot 10^{-4}$	$2,0504970 \cdot 10^{-6}$	$6,4674247 \cdot 10^{-9}$
48	$6,8053256 \cdot 10^{-4}$	$1,6567082 \cdot 10^{-6}$	$4,7985755 \cdot 10^{-9}$
50	$6,0192706 \cdot 10^{-4}$	$1,3502967 \cdot 10^{-6}$	$3,6041550 \cdot 10^{-9}$
52	$5,3498128 \cdot 10^{-4}$	$1,1094536 \cdot 10^{-6}$	$2,7377016 \cdot 10^{-9}$
54	$4,7761018 \cdot 10^{-4}$	$9,1837580 \cdot 10^{-7}$	$2,1013060 \cdot 10^{-9}$
56	$4,2817546 \cdot 10^{-4}$	$7,6546772 \cdot 10^{-7}$	$1,6284815 \cdot 10^{-9}$
58	$3,8531124 \cdot 10^{-4}$	$6,4212159 \cdot 10^{-7}$	$1,2734191 \cdot 10^{-9}$
60	$3,4799579 \cdot 10^{-4}$	$5,4187863 \cdot 10^{-7}$	$1,0041298 \cdot 10^{-9}$
62	$3,1534885 \cdot 10^{-4}$	$4,5984377 \cdot 10^{-7}$	$7,9799353 \cdot 10^{-10}$
64	$2,8666234 \cdot 10^{-4}$	$3,9227228 \cdot 10^{-7}$	$6,3882792 \cdot 10^{-10}$
66	$2,6135331 \cdot 10^{-4}$	$3,3627443 \cdot 10^{-7}$	$5,1492907 \cdot 10^{-10}$
68	$2,3893883 \cdot 10^{-4}$	$2,8960191 \cdot 10^{-7}$	$4,1774527 \cdot 10^{-10}$
70	$2,1901656 \cdot 10^{-4}$	$2,5049206 \cdot 10^{-7}$	$3,4096789 \cdot 10^{-10}$
72	$2,0124943 \cdot 10^{-4}$	$2,1755293 \cdot 10^{-7}$	$2,7990085 \cdot 10^{-10}$
74	$1,8536626 \cdot 10^{-4}$	$1,8967786 \cdot 10^{-7}$	$2,3101864 \cdot 10^{-10}$
76	$1,7108918 \cdot 10^{-4}$	$1,6598129 \cdot 10^{-7}$	$1,9165324 \cdot 10^{-10}$
78	$1,5825193 \cdot 10^{-4}$	$1,4575035 \cdot 10^{-7}$	$1,5977019 \cdot 10^{-10}$
80	$1,4666774 \cdot 10^{-4}$	$1,2840784 \cdot 10^{-7}$	$1,3380695 \cdot 10^{-10}$
82	$1,3618736 \cdot 10^{-4}$	$1,1348383 \cdot 10^{-7}$	$1,1255526 \cdot 10^{-10}$
84	$1,2668237 \cdot 10^{-4}$	$1,0059383 \cdot 10^{-7}$	$9,5074741 \cdot 10^{-11}$
86	$1,1804189 \cdot 10^{-4}$	$8,9421640 \cdot 10^{-8}$	$8,0629043 \cdot 10^{-11}$
88	$1,1016971 \cdot 10^{-4}$	$7,9705914 \cdot 10^{-8}$	$6,8638032 \cdot 10^{-11}$
90	$1,0298238 \cdot 10^{-4}$	$7,1229397 \cdot 10^{-8}$	$5,8642358 \cdot 10^{-11}$
92	$9,6406989 \cdot 10^{-5}$	$6,3812985 \cdot 10^{-8}$	$5,0276136 \cdot 10^{-11}$
94	$9,0379245 \cdot 10^{-5}$	$5,7303517 \cdot 10^{-8}$	$4,3246305 \cdot 10^{-11}$
96	$8,4844709 \cdot 10^{-5}$	$5,1575464 \cdot 10^{-8}$	$3,7318088 \cdot 10^{-11}$
98	$7,9752626 \cdot 10^{-5}$	$4,6520749 \cdot 10^{-8}$	$3,2300468 \cdot 10^{-11}$
100	$7,5060190 \cdot 10^{-5}$	$4,2049124 \cdot 10^{-8}$	$2,8039292 \cdot 10^{-11}$

GUN LOS POLINOMIOS DE GAUSS, MEDIANTE LA DETERMINACION
 NES PARABOLICAS DE 1º A 5º GRADO, PARA SERIES HASTA DE 100
 BERJMAN (*Continuación*)

PARABOLICA DE AJUSTAMIENTO DE TERCER GRADO

N : impar

N	$D_{3=4}$	$E_{3=4}$	$F_{3=4}$
5	$9,0277200 \cdot 10^{-1}$	$2,3610960 \cdot 10^{-1}$	$6,9440000 \cdot 10^{-2}$
7	$2,6256611 \cdot 10^{-1}$	$3,2407404 \cdot 10^{-2}$	$4,6296292 \cdot 10^{-3}$
9	$1,1433778 \cdot 10^{-1}$	$8,2772138 \cdot 10^{-3}$	$7,0145903 \cdot 10^{-4}$
11	$6,0379420 \cdot 10^{-2}$	$2,8813771 \cdot 10^{-3}$	$1,6187512 \cdot 10^{-4}$
13	$3,5846073 \cdot 10^{-2}$	$1,2140629 \cdot 10^{-3}$	$4,8562514 \cdot 10^{-5}$
15	$2,3045890 \cdot 10^{-2}$	$5,8306774 \cdot 10^{-4}$	$1,7457118 \cdot 10^{-5}$
17	$1,5702024 \cdot 10^{-2}$	$3,0816387 \cdot 10^{-4}$	$7,1666016 \cdot 10^{-6}$
19	$1,1183168 \cdot 10^{-2}$	$1,7525466 \cdot 10^{-4}$	$3,2575215 \cdot 10^{-6}$
21	$8,2485066 \cdot 10^{-3}$	$1,0562014 \cdot 10^{-4}$	$1,6051693 \cdot 10^{-6}$
23	$6,2590791 \cdot 10^{-3}$	$6,6720719 \cdot 10^{-5}$	$8,4456606 \cdot 10^{-7}$
25	$4,8623522 \cdot 10^{-3}$	$4,3823595 \cdot 10^{-5}$	$4,6920337 \cdot 10^{-7}$
27	$3,8527414 \cdot 10^{-3}$	$2,9745329 \cdot 10^{-5}$	$2,7289292 \cdot 10^{-7}$
29	$3,1047315 \cdot 10^{-3}$	$2,0764076 \cdot 10^{-5}$	$1,6505624 \cdot 10^{-7}$
31	$2,5386983 \cdot 10^{-3}$	$1,4850296 \cdot 10^{-5}$	$1,0327047 \cdot 10^{-7}$
33	$2,1024471 \cdot 10^{-3}$	$1,0847991 \cdot 10^{-5}$	$6,6552091 \cdot 10^{-8}$
35	$1,7607811 \cdot 10^{-3}$	$8,0734407 \cdot 10^{-6}$	$4,4020942 \cdot 10^{-8}$
37	$1,4893734 \cdot 10^{-3}$	$6,1087521 \cdot 10^{-6}$	$2,9798791 \cdot 10^{-8}$
39	$1,2710408 \cdot 10^{-3}$	$4,6910081 \cdot 10^{-6}$	$2,0592660 \cdot 10^{-8}$
41	$1,0934092 \cdot 10^{-3}$	$3,6504895 \cdot 10^{-6}$	$1,4497575 \cdot 10^{-8}$
43	$9,4741482 \cdot 10^{-4}$	$2,8751013 \cdot 10^{-6}$	$1,0379427 \cdot 10^{-8}$
45	$8,2631117 \cdot 10^{-4}$	$2,2892516 \cdot 10^{-6}$	$7,5453249 \cdot 10^{-9}$
47	$7,2501031 \cdot 10^{-4}$	$1,8410171 \cdot 10^{-6}$	$5,5619852 \cdot 10^{-9}$
49	$6,3962161 \cdot 10^{-4}$	$1,4941101 \cdot 10^{-6}$	$4,1526128 \cdot 10^{-9}$
51	$5,6713855 \cdot 10^{-4}$	$1,2227830 \cdot 10^{-6}$	$3,1369497 \cdot 10^{-9}$
53	$5,0523256 \cdot 10^{-4}$	$1,0085008 \cdot 10^{-6}$	$2,3954889 \cdot 10^{-9}$
55	$4,5198467 \cdot 10^{-4}$	$8,3774724 \cdot 10^{-7}$	$1,8477001 \cdot 10^{-9}$
57	$4,0598290 \cdot 10^{-4}$	$7,0054555 \cdot 10^{-7}$	$1,4384919 \cdot 10^{-9}$
59	$3,6601999 \cdot 10^{-4}$	$5,8944928 \cdot 10^{-7}$	$1,1296460 \cdot 10^{-9}$
61	$3,3113629 \cdot 10^{-4}$	$4,9857397 \cdot 10^{-7}$	$8,9430308 \cdot 10^{-10}$
63	$3,0054958 \cdot 10^{-4}$	$4,2444792 \cdot 10^{-7}$	$7,1335784 \cdot 10^{-10}$
65	$2,7361792 \cdot 10^{-4}$	$3,6298014 \cdot 10^{-7}$	$5,7306622 \cdot 10^{-10}$
67	$2,4981109 \cdot 10^{-4}$	$3,1189254 \cdot 10^{-7}$	$4,6343616 \cdot 10^{-10}$
69	$2,2868861 \cdot 10^{-4}$	$2,6919621 \cdot 10^{-7}$	$3,7713115 \cdot 10^{-10}$
71	$2,0988245 \cdot 10^{-4}$	$2,3332616 \cdot 10^{-7}$	$3,0871416 \cdot 10^{-10}$
73	$1,9308355 \cdot 10^{-4}$	$2,0304228 \cdot 10^{-7}$	$2,6102051 \cdot 10^{-10}$
75	$1,7803103 \cdot 10^{-4}$	$1,7735538 \cdot 10^{-7}$	$2,1028620 \cdot 10^{-10}$
77	$1,6450367 \cdot 10^{-4}$	$1,5547151 \cdot 10^{-7}$	$1,7488359 \cdot 10^{-10}$
79	$1,5231306 \cdot 10^{-4}$	$1,3674964 \cdot 10^{-7}$	$1,4613127 \cdot 10^{-10}$
81	$1,4129805 \cdot 10^{-4}$	$1,2066933 \cdot 10^{-7}$	$1,2265637 \cdot 10^{-10}$
83	$1,3132025 \cdot 10^{-4}$	$1,0680578 \cdot 10^{-7}$	$1,0339378 \cdot 10^{-10}$
85	$1,2226037 \cdot 10^{-4}$	$9,4810476 \cdot 10^{-8}$	$8,7511977 \cdot 10^{-11}$
87	$1,1401522 \cdot 10^{-4}$	$8,4396180 \cdot 10^{-8}$	$7,4357868 \cdot 10^{-11}$
89	$1,0649523 \cdot 10^{-4}$	$7,5325017 \cdot 10^{-8}$	$6,3415573 \cdot 10^{-11}$
91	$9,9622377 \cdot 10^{-5}$	$6,7399158 \cdot 10^{-8}$	$5,4275373 \cdot 10^{-11}$
93	$9,3328517 \cdot 10^{-5}$	$6,0453318 \cdot 10^{-8}$	$4,6610167 \cdot 10^{-11}$
95	$8,7553929 \cdot 10^{-5}$	$5,4349171 \cdot 10^{-8}$	$4,0157508 \cdot 10^{-11}$
97	$8,2245889 \cdot 10^{-5}$	$4,8969820 \cdot 10^{-8}$	$3,4705755 \cdot 10^{-11}$
99	$7,7359303 \cdot 10^{-5}$	$4,4217390 \cdot 10^{-8}$	$3,0083950 \cdot 10^{-11}$

6. — COEFICIENTES PARAMÉTRICOS DE LA FUNCIÓN

 N : impar

N	$A_{4=5}$	$B_{4=5}$	$C_{4=5}$
5	1	— 1,25	2,5000000 . 10^{-1}
7	5,6709957 . 10^{-1}	— 2,6515151 . 10^{-1}	2,2697210 . 10^{-2}
9	4,1724942 . 10^{-1}	— 1,0780886 . 10^{-1}	5,2447552 . 10^{-3}
11	3,3333333 . 10^{-1}	— 5,5360648 . 10^{-2}	1,2337069 . 10^{-3}
13	2,7848583 . 10^{-1}	— 3,2394031 . 10^{-2}	7,1986735 . 10^{-4}
15	2,3951495 . 10^{-1}	— 2,0648774 . 10^{-2}	3,4098892 . 10^{-4}
17	2,1028816 . 10^{-1}	— 1,3991427 . 10^{-2}	1,7861396 . 10^{-4}
19	1,8750841 . 10^{-1}	— 9,9273119 . 10^{-3}	1,0095571 . 10^{-4}
21	1,6923254 . 10^{-1}	— 7,3024633 . 10^{-3}	6,0573428 . 10^{-5}
23	1,5423341 . 10^{-1}	— 5,5301297 . 10^{-3}	3,3674566 . 10^{-5}
25	1,4169582 . 10^{-1}	— 4,2895219 . 10^{-3}	2,4987506 . 10^{-5}
27	1,3105598 . 10^{-1}	— 3,3948080 . 10^{-3}	1,6927020 . 10^{-5}
29	1,2191099 . 10^{-1}	— 2,7331154 . 10^{-3}	1,1624956 . 10^{-5}
31	1,1396501 . 10^{-1}	— 2,2331210 . 10^{-3}	8,4268716 . 10^{-6}
33	1,0699576 . 10^{-1}	— 1,8482179 . 10^{-3}	6,1493387 . 10^{-6}
35	1,0083291 . 10^{-1}	— 1,5470580 . 10^{-3}	4,5725852 . 10^{-6}
37	9,5343681 . 10^{-2}	— 1,3080196 . 10^{-3}	3,4573205 . 10^{-6}
39	9,0423029 . 10^{-2}	— 1,1158569 . 10^{-3}	2,6532925 . 10^{-6}
41	8,5986723 . 10^{-2}	— 9,5960745 . 10^{-4}	2,0636719 . 10^{-6}
43	8,1968550 . 10^{-2}	— 8,3127997 . 10^{-4}	1,6246514 . 10^{-6}
45	7,8306125 . 10^{-2}	— 7,2483441 . 10^{-4}	1,2930433 . 10^{-6}
47	7,4959425 . 10^{-2}	— 6,3583078 . 10^{-4}	1,0395054 . 10^{-6}
49	7,1887607 . 10^{-2}	— 5,6084256 . 10^{-4}	8,4337111 . 10^{-7}
51	6,9058082 . 10^{-2}	— 4,9720629 . 10^{-4}	6,9003186 . 10^{-7}
53	6,6443224 . 10^{-2}	— 4,4285115 . 10^{-4}	5,6897364 . 10^{-7}
55	6,4019461 . 10^{-2}	— 3,9614388 . 10^{-4}	4,7253743 . 10^{-7}
57	6,1767346 . 10^{-2}	— 3,5578453 . 10^{-4}	3,9507228 . 10^{-7}
59	5,9657077 . 10^{-2}	— 3,2067623 . 10^{-4}	3,3230697 . 10^{-7}
61	5,7705779 . 10^{-2}	— 2,9013579 . 10^{-4}	2,8121302 . 10^{-7}
63	5,5869445 . 10^{-2}	— 2,6331385 . 10^{-4}	2,3925539 . 10^{-7}
65	5,4146451 . 10^{-2}	— 2,3970012 . 10^{-4}	2,0458047 . 10^{-7}
67	5,2526571 . 10^{-2}	— 2,1882838 . 10^{-4}	1,7576585 . 10^{-7}
69	5,1001180 . 10^{-2}	— 2,0031351 . 10^{-4}	1,5168882 . 10^{-7}
71	4,9561796 . 10^{-2}	— 1,8382991 . 10^{-4}	1,3146358 . 10^{-7}
73	4,8201560 . 10^{-2}	— 1,6910729 . 10^{-4}	1,1259677 . 10^{-7}
75	4,6913980 . 10^{-2}	— 1,5591603 . 10^{-4}	9,9910590 . 10^{-8}
77	4,5693471 . 10^{-2}	— 1,4406242 . 10^{-4}	8,7575937 . 10^{-8}
79	4,4534923 . 10^{-2}	— 1,3380985 . 10^{-4}	7,7024618 . 10^{-8}
81	4,3433706 . 10^{-2}	— 1,2373025 . 10^{-4}	6,7962909 . 10^{-8}
83	4,2385675 . 10^{-2}	— 1,1498883 . 10^{-4}	6,0150826 . 10^{-8}
85	4,1236345 . 10^{-2}	— 1,0666210 . 10^{-4}	5,3198042 . 10^{-8}
87	4,0434435 . 10^{-2}	— 9,9829357 . 10^{-5}	4,7525218 . 10^{-8}
89	3,9523528 . 10^{-2}	— 9,3230377 . 10^{-5}	4,2413712 . 10^{-8}
91	3,8655040 . 10^{-2}	— 8,7222307 . 10^{-5}	3,7950247 . 10^{-8}
93	3,7514073 . 10^{-2}	— 8,1042704 . 10^{-5}	3,3759979 . 10^{-8}
95	3,7025740 . 10^{-2}	— 7,6652208 . 10^{-5}	3,0599684 . 10^{-8}
97	3,6260762 . 10^{-2}	— 7,2000574 . 10^{-5}	2,7568528 . 10^{-8}
99	3,6164499 . 10^{-2}	— 6,8935097 . 10^{-5}	2,5338376 . 10^{-8}

PARABOLICA DE AJUSTAMIENTO DE CUARTO GRADO

 N : impar

$G_{4=5}$	$H_{4=5}$	$I_{4=5}$	N
2,4548611	$-5,3819444 \cdot 10^{-1}$	$1,2152778 \cdot 10^{-1}$	5
$2,1433081 \cdot 10^{-1}$	$-2,1148990 \cdot 10^{-2}$	$2,2095960 \cdot 10^{-3}$	7
$4,9121018 \cdot 10^{-2}$	$-2,7923465 \cdot 10^{-3}$	$1,6996892 \cdot 10^{-4}$	9
$1,6341271 \cdot 10^{-2}$	$-6,0703085 \cdot 10^{-4}$	$2,4281234 \cdot 10^{-5}$	11
$6,7237610 \cdot 10^{-3}$	$-1,7659632 \cdot 10^{-4}$	$4,9990788 \cdot 10^{-6}$	13
$3,1838788 \cdot 10^{-3}$	$-6,2206423 \cdot 10^{-5}$	$1,3155437 \cdot 10^{-6}$	15
$1,6674770 \cdot 10^{-3}$	$-2,5220952 \cdot 10^{-5}$	$4,1345823 \cdot 10^{-7}$	17
$9,4240204 \cdot 10^{-4}$	$-8,5630716 \cdot 10^{-6}$	$1,4871423 \cdot 10^{-7}$	19
$5,6541148 \cdot 10^{-4}$	$-5,5661610 \cdot 10^{-6}$	$5,9485690 \cdot 10^{-8}$	21
$3,5598830 \cdot 10^{-4}$	$-2,9152346 \cdot 10^{-6}$	$2,5929660 \cdot 10^{-8}$	23
$2,3322886 \cdot 10^{-4}$	$-1,6138978 \cdot 10^{-6}$	$1,2134389 \cdot 10^{-8}$	25
$1,5799155 \cdot 10^{-4}$	$-9,3613082 \cdot 10^{-7}$	$6,0281412 \cdot 10^{-9}$	27
$1,1011427 \cdot 10^{-4}$	$-5,6494251 \cdot 10^{-7}$	$3,1510738 \cdot 10^{-9}$	29
$7,8652523 \cdot 10^{-5}$	$-3,5362735 \cdot 10^{-7}$	$1,7211748 \cdot 10^{-9}$	31
$5,7394805 \cdot 10^{-5}$	$-2,2705551 \cdot 10^{-7}$	$9,7688297 \cdot 10^{-10}$	33
$4,2678035 \cdot 10^{-5}$	$-1,5000436 \cdot 10^{-7}$	$5,7347415 \cdot 10^{-10}$	35
$3,2268672 \cdot 10^{-5}$	$-1,0143813 \cdot 10^{-7}$	$3,4688172 \cdot 10^{-10}$	37
$2,4764279 \cdot 10^{-5}$	$-7,0038991 \cdot 10^{-8}$	$2,1550238 \cdot 10^{-10}$	39
$1,9261075 \cdot 10^{-5}$	$-4,9272185 \cdot 10^{-8}$	$1,3713928 \cdot 10^{-10}$	41
$1,5163502 \cdot 10^{-5}$	$-3,5254803 \cdot 10^{-8}$	$8,9188154 \cdot 10^{-11}$	43
$1,2068463 \cdot 10^{-5}$	$-2,5613362 \cdot 10^{-8}$	$5,9153275 \cdot 10^{-11}$	45
$9,7019830 \cdot 10^{-6}$	$-1,8871565 \cdot 10^{-8}$	$3,9945858 \cdot 10^{-11}$	47
$7,8715020 \cdot 10^{-6}$	$-1,4092204 \cdot 10^{-8}$	$2,7422919 \cdot 10^{-11}$	49
$6,4403164 \cdot 10^{-6}$	$-1,0634988 \cdot 10^{-8}$	$1,9112943 \cdot 10^{-11}$	51
$5,5302326 \cdot 10^{-6}$	$-8,1185460 \cdot 10^{-9}$	$1,3508396 \cdot 10^{-11}$	53
$4,4103590 \cdot 10^{-6}$	$-6,2601665 \cdot 10^{-9}$	$9,6714115 \cdot 10^{-12}$	55
$3,6873944 \cdot 10^{-6}$	$-4,8724299 \cdot 10^{-9}$	$7,0078097 \cdot 10^{-12}$	57
$3,1015369 \cdot 10^{-6}$	$-3,8247543 \cdot 10^{-9}$	$5,1338984 \cdot 10^{-12}$	59
$2,6248187 \cdot 10^{-6}$	$-3,0277820 \cdot 10^{-9}$	$3,8017021 \cdot 10^{-12}$	61
$2,2330531 \cdot 10^{-6}$	$-2,4146909 \cdot 10^{-9}$	$2,8422459 \cdot 10^{-12}$	63
$1,9094199 \cdot 10^{-6}$	$-1,9394595 \cdot 10^{-9}$	$2,1444032 \cdot 10^{-12}$	65
$1,6404829 \cdot 10^{-6}$	$-1,5681724 \cdot 10^{-9}$	$1,6318131 \cdot 10^{-12}$	67
$1,4157635 \cdot 10^{-6}$	$-1,2759477 \cdot 10^{-9}$	$1,2518058 \cdot 10^{-12}$	69
$1,2269896 \cdot 10^{-6}$	$-1,0443294 \cdot 10^{-9}$	$9,6761161 \cdot 10^{-13}$	71
$1,0676455 \cdot 10^{-6}$	$-8,5954079 \cdot 10^{-10}$	$7,5332234 \cdot 10^{-13}$	73
$9,3249943 \cdot 10^{-7}$	$-7,1119212 \cdot 10^{-10}$	$5,9048094 \cdot 10^{-13}$	75
$8,1737588 \cdot 10^{-7}$	$-5,9139622 \cdot 10^{-10}$	$4,6582379 \cdot 10^{-13}$	77
$7,1889692 \cdot 10^{-7}$	$-4,9411736 \cdot 10^{-10}$	$3,6972972 \cdot 10^{-13}$	79
$6,3432078 \cdot 10^{-7}$	$-4,1093798 \cdot 10^{-10}$	$2,9508708 \cdot 10^{-13}$	81
$5,6141038 \cdot 10^{-7}$	$-3,5744544 \cdot 10^{-10}$	$2,3693470 \cdot 10^{-13}$	83
$4,9651542 \cdot 10^{-7}$	$-2,9475340 \cdot 10^{-10}$	$1,9049707 \cdot 10^{-13}$	85
$4,4356886 \cdot 10^{-7}$	$-2,5134543 \cdot 10^{-10}$	$1,5505579 \cdot 10^{-13}$	87
$3,9586144 \cdot 10^{-7}$	$-2,1433701 \cdot 10^{-10}$	$1,2634603 \cdot 10^{-13}$	89
$3,5420237 \cdot 10^{-7}$	$-1,8343793 \cdot 10^{-10}$	$1,0342856 \cdot 10^{-13}$	91
$3,1509322 \cdot 10^{-7}$	$-1,5938672 \cdot 10^{-10}$	$8,4341149 \cdot 10^{-14}$	93
$2,8559712 \cdot 10^{-7}$	$-1,3570710 \cdot 10^{-10}$	$7,0205433 \cdot 10^{-14}$	95
$2,5730810 \cdot 10^{-7}$	$-1,1727189 \cdot 10^{-10}$	$5,8191318 \cdot 10^{-14}$	97
$2,3649298 \cdot 10^{-7}$	$-1,0347167 \cdot 10^{-10}$	$4,9289076 \cdot 10^{-14}$	99

6. — COEFICIENTES PARAMÉTRICOS DE LA FUNCIÓN

 N : par

N	$A_{4=5}$	$B_{4=5}$	$C_{4=5}$
6	7,0599371 . 10^{-1}	— 4,9560551 . 10^{-1}	6,2608512 . 10^{-2}
8	4,7940095 . 10^{-1}	— 1,6235362 . 10^{-1}	1,0253913 . 10^{-2}
10	3,7030029 . 10^{-1}	— 7,5683594 . 10^{-2}	2,9296875 . 10^{-3}
12	3,0355239 . 10^{-1}	— 4,1809087 . 10^{-2}	1,0986382 . 10^{-3}
14	2,5749425 . 10^{-1}	— 2,5634766 . 10^{-2}	4,8828125 . 10^{-4}
16	2,2393290 . 10^{-1}	— 1,6886393 . 10^{-2}	2,4414062 . 10^{-4}
18	1,9823571 . 10^{-1}	— 1,2251424 . 10^{-2}	1,3316765 . 10^{-4}
20	1,8256416 . 10^{-1}	— 8,7026943 . 10^{-3}	7,9719337 . 10^{-5}
22	1,5861077 . 10^{-1}	— 6,0062272 . 10^{-3}	4,6982981 . 10^{-5}
24	1,4769695 . 10^{-1}	— 4,8572098 . 10^{-3}	3,0731029 . 10^{-5}
26	1,3617090 . 10^{-1}	— 3,8073405 . 10^{-3}	2,0487931 . 10^{-5}
28	1,2701140 . 10^{-1}	— 3,0567283 . 10^{-3}	1,4162748 . 10^{-5}
30	1,1779802 . 10^{-1}	— 2,4660684 . 10^{-3}	9,9419208 . 10^{-6}
32	1,1036996 . 10^{-1}	— 2,0285214 . 10^{-3}	7,1806066 . 10^{-6}
34	1,0383140 . 10^{-1}	— 1,6889115 . 10^{-3}	5,2916007 . 10^{-6}
36	9,8000308 . 10^{-2}	— 1,4206885 . 10^{-3}	3,9677884 . 10^{-6}
38	9,2816152 . 10^{-2}	— 1,2068128 . 10^{-3}	3,0233308 . 10^{-6}
40	8,7125269 . 10^{-2}	— 1,0262106 . 10^{-3}	2,3246304 . 10^{-6}
42	8,4133094 . 10^{-2}	— 8,9701319 . 10^{-4}	1,8407417 . 10^{-6}
44	8,0228414 . 10^{-2}	— 7,7866628 . 10^{-4}	1,4538837 . 10^{-6}
46	7,6678674 . 10^{-2}	— 6,7993375 . 10^{-4}	1,1614067 . 10^{-6}
48	7,3444648 . 10^{-2}	— 5,9769569 . 10^{-4}	9,3717434 . 10^{-7}
50	7,0355265 . 10^{-2}	— 5,2738069 . 10^{-4}	7,6180178 . 10^{-7}
52	6,7908984 . 10^{-2}	— 4,7042903 . 10^{-4}	6,2809859 . 10^{-7}
54	6,4664178 . 10^{-2}	— 4,1525191 . 10^{-4}	5,1397162 . 10^{-7}
56	6,2884147 . 10^{-2}	— 3,7538846 . 10^{-4}	4,3194128 . 10^{-7}
58	6,0772865 . 10^{-2}	— 3,3814665 . 10^{-4}	3,6261958 . 10^{-7}
60	5,8675641 . 10^{-2}	— 3,0498439 . 10^{-4}	3,0559728 . 10^{-7}
62	5,6778851 . 10^{-2}	— 2,7633400 . 10^{-4}	2,5927749 . 10^{-7}
64	5,5058935 . 10^{-2}	— 2,5144716 . 10^{-4}	2,2138438 . 10^{-7}
66	5,3326454 . 10^{-2}	— 2,2946617 . 10^{-4}	1,8953902 . 10^{-7}
68	5,1754302 . 10^{-2}	— 2,0931231 . 10^{-4}	1,6320978 . 10^{-7}
70	4,8925074 . 10^{-2}	— 1,9184560 . 10^{-4}	1,4115159 . 10^{-7}
72	4,8873160 . 10^{-2}	— 1,7627092 . 10^{-4}	1,2257730 . 10^{-7}
74	4,7549717 . 10^{-2}	— 1,6238071 . 10^{-4}	1,0686094 . 10^{-7}
76	4,6290045 . 10^{-2}	— 1,4975568 . 10^{-4}	9,3451660 . 10^{-8}
78	4,5094916 . 10^{-2}	— 1,3854975 . 10^{-4}	8,2077007 . 10^{-8}
80	4,3977751 . 10^{-2}	— 1,2843683 . 10^{-4}	7,2325156 . 10^{-8}
82	4,2906973 . 10^{-2}	— 1,1926381 . 10^{-4}	6,3920099 . 10^{-8}
84	4,1882484 . 10^{-2}	— 1,1093175 . 10^{-4}	5,6654202 . 10^{-8}
86	4,0910685 . 10^{-2}	— 1,0337094 . 10^{-4}	5,0363519 . 10^{-8}
88	3,9973972 . 10^{-2}	— 9,6465448 . 10^{-5}	4,4882441 . 10^{-8}
90	3,9085131 . 10^{-2}	— 9,0165794 . 10^{-5}	4,0108412 . 10^{-8}
92	3,8234492 . 10^{-2}	— 8,4406415 . 10^{-5}	3,5930411 . 10^{-8}
94	3,7420109 . 10^{-2}	— 7,9127403 . 10^{-5}	3,2264011 . 10^{-8}
96	3,6657506 . 10^{-2}	— 7,4328926 . 10^{-5}	2,9051757 . 10^{-8}
98	3,5897969 . 10^{-2}	— 6,9838461 . 10^{-5}	2,6197629 . 10^{-8}
100	3,5173085 . 10^{-2}	— 6,5711278 . 10^{-5}	2,3672603 . 10^{-8}

PARABOLICA DE AJUSTAMIENTO DE CUARTO GRADO

 N : par

$G_{4=5}$	$H_{4=5}$	$I_{4=5}$	N
5,8637158 . 10^{-1}	— 8,8161900 . 10^{-2}	1,2152779 . 10^{-2}	6
9,6255587 . 10^{-2}	— 7,0628203 . 10^{-3}	6,3460164 . 10^{-4}	8
2,7404453 . 10^{-2}	— 1,2444153 . 10^{-3}	6,0703186 . 10^{-5}	10
1,0264530 . 10^{-2}	— 3,1793297 . 10^{-4}	1,0623059 . 10^{-5}	12
4,5597912 . 10^{-3}	— 1,0265980 . 10^{-4}	2,4995429 . 10^{-6}	14
2,2793694 . 10^{-3}	— 3,9020120 . 10^{-5}	7,2355190 . 10^{-7}	16
1,2431420 . 10^{-3}	— 1,6735662 . 10^{-5}	2,4431623 . 10^{-7}	18
7,4414253 . 10^{-4}	— 8,0872986 . 10^{-6}	9,5385157 . 10^{-8}	20
4,3854605 . 10^{-4}	— 3,9291568 . 10^{-6}	3,8226682 . 10^{-8}	22
2,8684053 . 10^{-4}	— 2,1554058 . 10^{-6}	1,7595150 . 10^{-8}	24
1,9123131 . 10^{-4}	— 1,2225941 . 10^{-6}	8,4944502 . 10^{-9}	26
1,3218720 . 10^{-4}	— 7,2785324 . 10^{-7}	4,3565393 . 10^{-9}	28
9,2793578 . 10^{-5}	— 4,4467151 . 10^{-7}	2,3168594 . 10^{-9}	30
6,7020286 . 10^{-5}	— 2,8205751 . 10^{-7}	1,2908811 . 10^{-9}	32
4,9389019 . 10^{-5}	— 1,8400450 . 10^{-7}	7,4560433 . 10^{-10}	34
3,7033136 . 10^{-5}	— 1,2300156 . 10^{-7}	4,4439275 . 10^{-10}	36
2,8218025 . 10^{-5}	— 8,4142610 . 10^{-8}	2,7254247 . 10^{-10}	38
2,1678422 . 10^{-5}	— 5,8291106 . 10^{-8}	1,7056976 . 10^{-10}	40
1,7171035 . 10^{-5}	— 4,1874904 . 10^{-8}	1,1105298 . 10^{-10}	42
1,3564808 . 10^{-5}	— 3,0127227 . 10^{-8}	7,2783638 . 10^{-11}	44
1,0837251 . 10^{-5}	— 2,2013787 . 10^{-8}	4,8649253 . 10^{-11}	46
8,7455680 . 10^{-6}	— 1,6310551 . 10^{-8}	3,2123874 . 10^{-11}	48
7,1093707 . 10^{-6}	— 1,2216550 . 10^{-8}	2,2843822 . 10^{-11}	50
5,8617305 . 10^{-6}	— 8,7235938 . 10^{-9}	1,6094750 . 10^{-11}	52
4,7968092 . 10^{-6}	— 7,0641057 . 10^{-9}	1,1321978 . 10^{-11}	54
4,0312964 . 10^{-6}	— 5,5194375 . 10^{-9}	8,2248135 . 10^{-12}	56
3,3843552 . 10^{-6}	— 4,3190481 . 10^{-9}	5,9992731 . 10^{-12}	58
2,8518346 . 10^{-6}	— 3,4008327 . 10^{-9}	4,4138646 . 10^{-12}	60
2,4198872 . 10^{-6}	— 2,7019827 . 10^{-9}	3,2839447 . 10^{-12}	62
2,0662315 . 10^{-6}	— 2,1649540 . 10^{-9}	2,4691940 . 10^{-12}	64
1,7690163 . 10^{-6}	— 1,7427554 . 10^{-9}	1,8689066 . 10^{-12}	66
1,5238196 . 10^{-6}	— 1,4137228 . 10^{-9}	1,4279643 . 10^{-12}	68
1,3174087 . 10^{-6}	— 1,1535927 . 10^{-9}	1,0996322 . 10^{-12}	70
1,1440511 . 10^{-6}	— 9,4684827 . 10^{-10}	8,5307136 . 10^{-12}	72
9,9736612 . 10^{-7}	— 7,8131127 . 10^{-10}	6,6642695 . 10^{-12}	74
8,7221655 . 10^{-7}	— 6,4781009 . 10^{-10}	5,1399145 . 10^{-12}	76
7,6605091 . 10^{-7}	— 5,4012860 . 10^{-10}	4,1459512 . 10^{-12}	78
6,7503417 . 10^{-7}	— 4,5242990 . 10^{-10}	3,3012258 . 10^{-12}	80
5,9658708 . 10^{-7}	— 3,8057130 . 10^{-10}	2,6429874 . 10^{-12}	82
5,2877221 . 10^{-7}	— 3,2142718 . 10^{-10}	2,1271257 . 10^{-12}	84
4,7005945 . 10^{-7}	— 2,7259150 . 10^{-10}	1,7209836 . 10^{-12}	86
4,1890263 . 10^{-7}	— 2,3200062 . 10^{-10}	1,3988581 . 10^{-12}	88
3,7434503 . 10^{-7}	— 1,9820494 . 10^{-10}	1,1425327 . 10^{-12}	90
3,3535044 . 10^{-7}	— 1,6992569 . 10^{-10}	9,3732674 . 10^{-14}	92
3,0113074 . 10^{-7}	— 1,4613472 . 10^{-10}	7,7226340 . 10^{-14}	94
2,7114969 . 10^{-7}	— 1,2617030 . 10^{-10}	6,3918371 . 10^{-14}	96
2,4451119 . 10^{-7}	— 1,0961044 . 10^{-10}	5,3073393 . 10^{-14}	98
2,2094686 . 10^{-7}	— 9,4744285 . 10^{-11}	4,4233167 . 10^{-14}	100

7. — COEFICIENTES PARAMÉTRICOS DE LA FUNCIÓN

N	D_6	E_6	F_6
7	1,1705556	$-4,5694444 \cdot 10^{-1}$	$3,6388889 \cdot 10^{-2}$
9	$4,1862082 \cdot 10^{-1}$	$-8,6897824 \cdot 10^{-2}$	$3,8248077 \cdot 10^{-3}$
11	$2,0602758 \cdot 10^{-1}$	$-2,7071193 \cdot 10^{-2}$	$7,6388889 \cdot 10^{-4}$
13	$1,1814320 \cdot 10^{-1}$	$-1,0787026 \cdot 10^{-2}$	$2,1273253 \cdot 10^{-4}$
15	$7,4452264 \cdot 10^{-2}$	$-5,0148513 \cdot 10^{-3}$	$7,3185414 \cdot 10^{-5}$
17	$5,0088050 \cdot 10^{-2}$	$-2,5960214 \cdot 10^{-3}$	$2,9205862 \cdot 10^{-5}$
19	$3,5368281 \cdot 10^{-2}$	$-1,4556956 \cdot 10^{-3}$	$1,3021415 \cdot 10^{-5}$
21	$2,5928326 \cdot 10^{-2}$	$-8,6851258 \cdot 10^{-4}$	$5,5726574 \cdot 10^{-6}$
23	$1,9581626 \cdot 10^{-2}$	$-5,4458064 \cdot 10^{-4}$	$3,2955868 \cdot 10^{-6}$
25	$1,5163762 \cdot 10^{-2}$	$-3,5567550 \cdot 10^{-4}$	$1,8166132 \cdot 10^{-6}$
27	$1,1942990 \cdot 10^{-2}$	$-2,5908889 \cdot 10^{-4}$	$1,1319812 \cdot 10^{-6}$
29	$9,6363451 \cdot 10^{-3}$	$-1,6719594 \cdot 10^{-4}$	$6,3207998 \cdot 10^{-7}$
31	$7,8584646 \cdot 10^{-3}$	$-1,1912385 \cdot 10^{-4}$	$3,9353943 \cdot 10^{-7}$
33	$6,5052804 \cdot 10^{-3}$	$-8,6901434 \cdot 10^{-5}$	$2,5304281 \cdot 10^{-7}$
35	$5,4418037 \cdot 10^{-3}$	$-6,4868977 \cdot 10^{-5}$	$1,6775088 \cdot 10^{-7}$
37	$4,5985246 \cdot 10^{-3}$	$-4,8763786 \cdot 10^{-5}$	$1,1274300 \cdot 10^{-7}$
39	$3,9211754 \cdot 10^{-3}$	$-3,7394746 \cdot 10^{-5}$	$7,7763181 \cdot 10^{-8}$
41	$3,3708014 \cdot 10^{-3}$	$-2,9119025 \cdot 10^{-5}$	$5,4657169 \cdot 10^{-8}$
43	$2,9189516 \cdot 10^{-3}$	$-2,2869138 \cdot 10^{-5}$	$3,9075893 \cdot 10^{-8}$
45	$2,5444942 \cdot 10^{-3}$	$-1,8193214 \cdot 10^{-5}$	$2,8371784 \cdot 10^{-8}$
47	$2,2315381 \cdot 10^{-3}$	$-1,4619781 \cdot 10^{-5}$	$2,0891826 \cdot 10^{-8}$
49	$1,9679082 \cdot 10^{-3}$	$-1,1856949 \cdot 10^{-5}$	$1,5583215 \cdot 10^{-8}$
51	$1,7062034 \cdot 10^{-3}$	$-9,4747085 \cdot 10^{-6}$	$1,1491240 \cdot 10^{-8}$
53	$1,5511550 \cdot 10^{-3}$	$-7,9825074 \cdot 10^{-6}$	$8,9620854 \cdot 10^{-9}$
55	$1,3892777 \cdot 10^{-3}$	$-6,6375913 \cdot 10^{-6}$	$6,9183031 \cdot 10^{-9}$
57	$1,2475341 \cdot 10^{-3}$	$-5,5583179 \cdot 10^{-6}$	$5,3828068 \cdot 10^{-9}$
59	$1,1245035 \cdot 10^{-3}$	$-4,6665455 \cdot 10^{-6}$	$4,2249702 \cdot 10^{-9}$
61	$1,0171343 \cdot 10^{-3}$	$-3,9479200 \cdot 10^{-6}$	$3,3432023 \cdot 10^{-9}$
63	$9,2299993 \cdot 10^{-4}$	$-3,3580768 \cdot 10^{-6}$	$2,6655822 \cdot 10^{-9}$
65	$8,4014927 \cdot 10^{-4}$	$-2,8709494 \cdot 10^{-6}$	$2,1405138 \cdot 10^{-9}$
67	$7,6693147 \cdot 10^{-4}$	$-2,4662435 \cdot 10^{-6}$	$1,7303797 \cdot 10^{-9}$
69	$7,0198604 \cdot 10^{-4}$	$-2,1281304 \cdot 10^{-6}$	$1,4076909 \cdot 10^{-9}$
71	$6,4417447 \cdot 10^{-4}$	$-1,8441609 \cdot 10^{-6}$	$1,1519676 \cdot 10^{-9}$
73	$5,9251215 \cdot 10^{-4}$	$-1,6043960 \cdot 10^{-6}$	$9,4793696 \cdot 10^{-10}$
75	$5,4624102 \cdot 10^{-4}$	$-1,4011199 \cdot 10^{-6}$	$7,8419501 \cdot 10^{-10}$
77	$5,0465684 \cdot 10^{-4}$	$-1,2279602 \cdot 10^{-6}$	$6,5198268 \cdot 10^{-10}$
79	$4,6728417 \cdot 10^{-4}$	$-1,0800803 \cdot 10^{-6}$	$5,4475301 \cdot 10^{-10}$
81	$4,3345352 \cdot 10^{-4}$	$-9,5293701 \cdot 10^{-7}$	$4,5715038 \cdot 10^{-10}$
83	$4,0281279 \cdot 10^{-4}$	$-8,4334242 \cdot 10^{-7}$	$3,8528508 \cdot 10^{-10}$
85	$3,7657145 \cdot 10^{-4}$	$-7,5185505 \cdot 10^{-7}$	$3,2749351 \cdot 10^{-10}$
87	$3,4968068 \cdot 10^{-4}$	$-6,6623523 \cdot 10^{-7}$	$2,7699294 \cdot 10^{-10}$
89	$3,2769054 \cdot 10^{-4}$	$-5,9456201 \cdot 10^{-7}$	$2,3619570 \cdot 10^{-10}$
91	$3,0550001 \cdot 10^{-4}$	$-5,3194717 \cdot 10^{-7}$	$2,0212386 \cdot 10^{-10}$
93	$2,8618313 \cdot 10^{-4}$	$-4,7708262 \cdot 10^{-7}$	$1,7355534 \cdot 10^{-10}$
95	$2,6847358 \cdot 10^{-4}$	$-4,2889186 \cdot 10^{-7}$	$1,4951702 \cdot 10^{-10}$
97	$2,5221694 \cdot 10^{-4}$	$-3,8646898 \cdot 10^{-7}$	$1,2922595 \cdot 10^{-10}$
99	$2,3721313 \cdot 10^{-4}$	$-3,4892340 \cdot 10^{-7}$	$1,1200036 \cdot 10^{-10}$

PARABOLICA DE AJUSTAMIENTO DE QUINTO GRADO

 N : impar

L_s	M_s	N_s	N
4,0625000 . 10 ⁻¹	— 1,7013889 . 10 ⁻²	1,4583333 . 10 ⁻³	7
2,1015443 . 10 ⁻²	— 9,8826923 . 10 ⁻⁴	4,8076923 . 10 ⁻⁵	9
4,1794143 . 10 ⁻³	— 1,2686836 . 10 ⁻⁴	2,8272497 . 10 ⁻⁶	11
1,1621089 . 10 ⁻³	— 2,4745475 . 10 ⁻⁵	5,4989945 . 10 ⁻⁷	13
3,9952469 . 10 ⁻⁴	— 6,3093668 . 10 ⁻⁶	1,0419148 . 10 ⁻⁷	15
1,5938881 . 10 ⁻⁴	— 1,9432454 . 10 ⁻⁶	2,4807494 . 10 ⁻⁸	17
7,1048221 . 10 ⁻⁵	— 6,8938063 . 10 ⁻⁷	7,0108135 . 10 ⁻⁹	19
3,4524334 . 10 ⁻⁵	— 2,7306094 . 10 ⁻⁷	2,2650320 . 10 ⁻⁹	21
1,7978515 . 10 ⁻⁵	— 1,1816516 . 10 ⁻⁷	8,1493217 . 10 ⁻¹⁰	23
9,9098178 . 10 ⁻⁶	— 5,4993977 . 10 ⁻⁸	3,2035264 . 10 ⁻¹⁰	25
6,0969604 . 10 ⁻⁶	— 2,9322267 . 10 ⁻⁸	1,4620518 . 10 ⁻¹⁰	27
3,4479036 . 10 ⁻⁶	— 1,4170564 . 10 ⁻⁸	6,0272678 . 10 ⁻¹¹	29
2,1466713 . 10 ⁻⁶	— 7,7113243 . 10 ⁻⁹	2,9099337 . 10 ⁻¹¹	31
1,3802802 . 10 ⁻⁶	— 4,3701914 . 10 ⁻⁹	1,4543066 . 10 ⁻¹¹	33
9,1502902 . 10 ⁻⁷	— 2,5737638 . 10 ⁻⁹	7,6071912 . 10 ⁻¹²	35
6,1497481 . 10 ⁻⁷	— 1,5467194 . 10 ⁻⁹	4,0882487 . 10 ⁻¹²	37
4,2417007 . 10 ⁻⁷	— 9,5962924 . 10 ⁻¹⁰	2,2816386 . 10 ⁻¹²	39
2,9813419 . 10 ⁻⁷	— 6,0997122 . 10 ⁻¹⁰	1,3117661 . 10 ⁻¹²	41
2,1314588 . 10 ⁻⁷	— 3,9628625 . 10 ⁻¹⁰	7,7450077 . 10 ⁻¹³	43
1,5475668 . 10 ⁻⁷	— 2,6261690 . 10 ⁻¹⁰	4,6849393 . 10 ⁻¹³	45
1,1395634 . 10 ⁻⁷	— 1,7709907 . 10 ⁻¹⁰	2,8971894 . 10 ⁻¹³	47
8,5000000 . 10 ⁻⁸	— 1,2157493 . 10 ⁻¹⁰	1,8281944 . 10 ⁻¹³	49
6,4175400 . 10 ⁻⁸	— 8,2734948 . 10 ⁻¹¹	1,1482105 . 10 ⁻¹³	51
4,8883754 . 10 ⁻⁸	— 5,9733249 . 10 ⁻¹¹	7,6745077 . 10 ⁻¹⁴	53
3,7736361 . 10 ⁻⁸	— 4,2809534 . 10 ⁻¹¹	5,1065053 . 10 ⁻¹⁴	55
2,9360874 . 10 ⁻⁸	— 3,1005770 . 10 ⁻¹¹	3,4429601 . 10 ⁻¹⁴	57
2,3045373 . 10 ⁻⁸	— 2,2710591 . 10 ⁻¹¹	2,3534292 . 10 ⁻¹⁴	59
1,8235709 . 10 ⁻⁸	— 1,6809108 . 10 ⁻¹¹	1,6293158 . 10 ⁻¹⁴	61
1,4539576 . 10 ⁻⁸	— 1,2562938 . 10 ⁻¹¹	1,1415093 . 10 ⁻¹⁴	63
1,1675558 . 10 ⁻⁸	— 9,4758059 . 10 ⁻¹²	8,0874634 . 10 ⁻¹⁵	65
9,4385770 . 10 ⁻⁹	— 7,2089485 . 10 ⁻¹²	5,7903201 . 10 ⁻¹⁵	67
7,6783271 . 10 ⁻⁹	— 5,5288795 . 10 ⁻¹²	4,1867847 . 10 ⁻¹⁵	69
6,2834695 . 10 ⁻⁹	— 4,2721597 . 10 ⁻¹²	3,0556155 . 10 ⁻¹⁵	71
5,1705728 . 10 ⁻⁹	— 3,3256810 . 10 ⁻¹²	2,2143402 . 10 ⁻¹⁵	73
4,2774166 . 10 ⁻⁹	— 2,6062284 . 10 ⁻¹²	1,6700651 . 10 ⁻¹⁵	75
3,5424848 . 10 ⁻⁹	— 2,0555716 . 10 ⁻¹²	1,2495876 . 10 ⁻¹⁵	77
2,9713831 . 10 ⁻⁹	— 1,6315217 . 10 ⁻¹²	9,4216831 . 10 ⁻¹⁶	79
2,4935498 . 10 ⁻⁹	— 1,3022912 . 10 ⁻¹²	7,1532625 . 10 ⁻¹⁶	81
2,1015567 . 10 ⁻⁹	— 1,0452465 . 10 ⁻¹²	5,4677000 . 10 ⁻¹⁶	83
1,7863280 . 10 ⁻⁹	— 8,4709610 . 10 ⁻¹³	4,2249170 . 10 ⁻¹⁶	85
1,5108716 . 10 ⁻⁹	— 6,8387322 . 10 ⁻¹³	3,2556780 . 10 ⁻¹⁶	87
1,2833413 . 10 ⁻⁹	— 5,5720653 . 10 ⁻¹³	2,5346772 . 10 ⁻¹⁶	89
1,1024944 . 10 ⁻⁹	— 4,5607791 . 10 ⁻¹³	1,9843854 . 10 ⁻¹⁶	91
9,4666598 . 10 ⁻¹⁰	— 3,7493646 . 10 ⁻¹³	1,5575289 . 10 ⁻¹⁶	93
8,1554777 . 10 ⁻¹⁰	— 3,0953628 . 10 ⁻¹³	1,2356738 . 10 ⁻¹⁶	95
7,0485476 . 10 ⁻¹⁰	— 2,5659535 . 10 ⁻¹³	9,8248606 . 10 ⁻¹⁷	97
6,1090049 . 10 ⁻¹⁰	— 2,1348991 . 10 ⁻¹³	7,8472183 . 10 ⁻¹⁷	99

(Continuará)

BIBLIOGRAFIA

POR C. C. D.

La Anisotropía óptica por deformación elástica de los medios transparentes y su aplicación a la fotoelasticimetría, por RAÚL BUICH. Un volumen $17 \times 26,50$, con 256 páginas, 87 figuras, dos láminas. La Plata, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. Precio 8 pesos. 1941.

En la noticia que publicaron estos Anales (número de mayo de 1940), relativa al libro *Elasticité et Photoelasticimétrie*, de los investigadores Enrique Le Boiteux y Roberto Boussard, he explicado en qué consiste el problema que se propone resolver la fotoelasticimetría, así como algunos antecedentes relativos a la misma.

El ingeniero Raúl Buich, profesor de las universidades de Buenos Aires y La Plata, se ha propuesto exponer en qué condiciones se produce la anisotropía óptica temporaria de los medios elásticos, transparentes e isótropos, con miras a aplicarla a la Fotoelasticimetría.

Se ha propuesto, también, actualizar y continuar el desarrollo de puntos que el autor trató ya en trabajos anteriores del mismo, a saber: *La investigación de las tensiones elásticas mediante la luz polarizada*, y *El método fotoelástico para la determinación del régimen de tensiones en los casos de resistencia plana*.¹

El trabajo que nos ocupa trae una nómina inicial de las principales fuentes bibliográficas. Expone el tema en nueve capítulos, que tratan sucesivamente de Régimen de tensión y deformación del sólido elástico; La propagación de la onda electromagnética en los medios homogéneos y anisótropos, de un medio isótropo a otro anisótropo; Generación de la anisotropía óptica por deformación elástica; Casos de resistencia en que el régimen de tensiones es independiente de la naturaleza del material; Óptica de las láminas birrefringentes por deformación elástica. Al final trata los fundamentos de la fotoelasticimetría bidimensional; las investigaciones hechas a su respecto y la determinación completa de los regímenes de tensión.

En el prefacio, el ing. Buich pasa una revista a los antecedentes del problema de determinar la dependencia entre los desplazamientos de los puntos de un sólido elástico durante su deformación y las fuerzas que la originan, desde sus primeras investigaciones hasta estas modernas, de que se ocupa la fotoelasticimetría.

Se trata de un trabajo de divulgación muy meritorio, llamado, naturalmente, a prestar servicios valiosos a los que, entre nosotros, quieran ocuparse de (o simplemente conocer) estas cuestiones y tener un panorama de lo que se ha hecho hasta ahora y de lo que puede aún hacerse.



RAPIDEZ CONSTRUCTIVA

Un cemento portland que contenga una gran proporción de trisilicatos, tiene la propiedad de desarrollar una mayor resistencia inicial. El cemento portland 'INCOR' debe su alta resistencia inicial al predominio absoluto de los trisilicatos y a la extrema finura de su molienda, lo cual produce

una más activa combinación con el agua del empaste, acelerando el proceso de endurecimiento y resistencia del hormigón. Empleando cemento 'INCOR' se reduce considerablemente el tiempo de construcción de la obra, con el consiguiente beneficio para el profesional y para el propietario.

'INCOR'

El cemento argentino de endurecimiento rápido



INDUSTRIA ARGENTINA

COMPANIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 - BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 - ROSARIO



INDUSTRIA ARGENTINA

COMPANIA DE SEGUROS

La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

Incendio

Cristales

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — Unión Telefónica 22-7941



EL COMERCIO

COMPANIA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

MAIPU 53 - Bs. As. - U. T. 34, DEFENSA 2181

VIDA - INCENDIOS - AUTOMOVILES



MARITIMOS - CRISTALES - GRANIZO



Presidente: Ernesto Mignaqui

Gerente: E. P. Bordenave



SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PEÑA 530 - BUENOS AIRES

*La más poderosa y
difundida en el país.*

Seguros de Vida en vigor:

\$ 314.049.622 m/l.

Reservas Técnicas:

\$ 51.579.226 m/l.

Pagado a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

\$ 99.933.945 m/l.



Seguros

de

Vida • Incendios

Automóviles • Marítimos

Accidentes Individuales y

Colectivos

Capital suscrito		\$ c/l. 3.000.000,—
Capital Integrado	..	\$ c/l. 1.800.000,—
Reservas		\$ c/l. 10.437.777,19
Total de Garantías al 30/6/1941		\$ c/l. 13.437.777,19

Pagos a los Asegurados y Beneficiarios \$ c/l. 30.397.612,22

"La Germano-Argentina"
Compañía de Seguros S.A.

MAIPU 262

Buenos Aires

"LA ROSARIO"

COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

1888 - 53 años de intachable actuación - 1941

**CAPITAL INTEGRADO
Y RESERVAS**

11.036.811.66 c/l.

**SINIESTROS PAGADOS
DESDE SU
FUNDACION**

27.201.372.27 c/l.

SECCIONES:

INCENDIOS

VIDA

AUTOMOVILES

ACCIDENTES

DEL

TRABAJO

CRISTALES

CASA CENTRAL:

Buenos Aires

AV. DE MAYO 715

U. T. 33, (Avenida) 3545

FABRICA DE CALES - MATERIALES DE CONSTRUCCION

O. GUGLIELMONI

IMPORTADOR

UNICO REPRESENTANTE
EN BUENOS AIRES DE LA

Fábrica Cerámica "ALBERDI" S. A.

Oficinas y Ventas

Avda. DE MAYO 634

U. T. (34) 2792 y 2793

BUENOS AIRES

MOSAICOS Y RECONSTITUIDOS

MANUEL F. MARENGO & CIA.

MAURE 1729-59

U. T. 73, PAMPA 1209



RODAMIENTOS **SKF**

BUENOS AIRES - ROSARIO - CORDOBA
TUCUMAN - MENDOZA Y PARANA

ANGELERI, JACCUZZI & CIA.

Importadores

Artefactos para cuartos de baño, de lujo y económicos, en colores y blancos.

Unicos distribuidores de los caños de bronce marca ANACONDA y
Revestimiento de vidrio en colores y blanco, marca EROS
para cuartos de baño.

CALLAO 332
Buenos Aires

Casa Central
Rosario de Santa Fé

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Anibal	Carbonell, José J.	Gandolfi Herrero, Augusto	Martignone, Eduardo
Agullar, Félix	Cárcova, Enrique de la	Gandolfi, José S.	Martini, Ardoine
Albizzati, Carlos M.	Carelli, Antonio	Gascón, José S.	Marotta, F. Pedro
Alessi, Juan M.	Carelli, Humberto H.	Gaspar, Fernando L.	Marotta, R. Armando
Alvarez de Toledo, Belisario	Caride Massini, Pedro	Gaviña Alvarado, Elías R.	Mazza, Sigfrido C.
Allende Lezama, Luciano P.	Carman, Ernesto	Géneau, Carlos E.	Méndez, Julio
Amoretti, Alejandro R.	Carniglia, José	Gerardi, Donato	Meoli, Gabriel
Anchorena, Juan E.	Casacuberta, Antonio	Ghigliazza, Sebastián	Meoli, Humberto
André, Enrique de	Castellanos, Alberto	Giagnoni, Bartolomé E.	Merizzi, Juan C.
Añón Suárez, Vicente	Castello, Manuel F.	Giannone, José	Mermoz, Francisco A.
Aparicio, Francisco de	Castifielras, Julio R.	Glusti, Leopoldo	Micheletti, José A.
Arce, Manuel J.	Ceppi, Héctor	Gottschalk, Otto	Molfino, José F.
Arnaudo, Silvio J.	Clos, Enrique C.	Grieben, Arturo	Molle, Clotilde C.
Avila Méndez, Delfín	Cock, Guillermo E.	Gutiérrez, Ricardo J.	Montes, Vicente E.
Bado, Atilio A.	Coni Bazán, F. A.	Herbin, Luis A.	Moragues Bernat, Jaime
Bachmann, Ernesto	Curti, Orlando P.	Hermite, Enrique	Moreno, Evaristo V.
Baglietto, Eduardo E.	Curutchet, Luis	Herrera Vegas, M.	Mouchet, Enrique
Balbani, Atilio	Chanourdie, Carlos C.	Herzer, Bernardo	Muratti, Natalio
Ballani, Luis M.	Chanourdie, Enrique	Hickethier, Carlos F.	Nágera, Juan José
Bancalari, Agustín	Chedufau, Edmundo C.	Hofmann, Herbert	Natale, Alfredo
Bandoni, Alfredo J.	Chizzini Melo, Anibal F.	Houssay, Bernardo A.	Natale, Ernesto
Barabino Amadeo, S.	D'Ascoli, Lucio	Hoyo, Arturo	Navarro Viola, Jorge
Barral Souto, José	Damianovich, Horacio	Igartúa, Luis María	Negrete, Lucía
Becke, Alejandro von der	Dassen, Claro C.	Irigoyen, Luis H.	Negri, Mario L.
Berrino, Juan B.	Dasso, Ricardo L.	Ivanishevich, Ludovico	Ogilblin, Alejandro
Bertino, José Carlos	De Cesare, Elías A.	Jorge, José M.	Oliveri, Alfredo E.
Bertomou, Carlos A.	De Fina, Armando L.	Jakob, Cristóforo	Ortiz, Anibal A.
Besio Moreno, Nicolás	De Nardo, Juan B.	Kapus, Ervin E.	Ortiz de Rosas, Jorge
Blanchi Lischetti, A.	Dennler, Jorge	Kervor, Juan B.	Otamendi, Gustavo
Biggerli, Carlos	Deulofeu, Venancio	King, Diarmid O.	Otonello, Héctor
Blanchard, Everard E.	Díaz, Emilio C.	Kinkellin Pelletán, Eugenio de	Otonello, Néstor J.
Blaquier, Juan	Díaz, Emilio L.	Kinkellin Pelletán, J. C. de	Páez, José María
Blasco, José	Dieulefait, Carlos E.	Knie, Guillermo	Páez, Franklin Nelson
Bosaglio, Santiago	Doello-Jurado, Martín	Knoche, Walter	Paltoví, y Olivares A.
Bolognini, Héctor	Dobranich, Jorge W.	Krapf, Eduardo	Paquet, Carlos
Bonanni, Cayetano A.	Domínguez, Juan A.	Labarthe, Julio	Parodi, Edmundo
Bonello, Roberto	Dubeca, Raúl E.	Lagunas, Simón	Parodi, Lorenzo R.
Bontempl, Luis	Dueñas, José	La Menza, Francisco	Pastore, Franco
Bordas, Alejandro F.	Duhau, Luis	Laporte, Luis B.	Paz Anchorena, José M.
Bordenave, Pablo E.	Dupont, Enrique	Larco, Esteban	Pérez Hernández, A.
Borzi, Ana María	Durañona y Vedia, A.	Lasso, Alfredo F.	Pérez Martínez, Anibal
Bosch, Gonzalo	Durrieu, Mauricio	Latzina, Eduardo	Perrone, Cayetano
Bosio, Anecto J.	Escudero, Antonio	Leguizamón Ponda, Martiniano	Pestalardo, Agustín
Bottaro, Juan C.	Escudero, Pedro	Liebermann, José	Pini, Aldo S.
Bozzini, Luis (h.)	Faré, Santo S.	Lignères, Roberto	Pistarelli, Julio A.
Briano, Juan A.	Fernández, Alberto J.	Lizer y Trelles, C. A.	Plá, Cortés
Bulich, Raúl	Fernández Díaz, A.	Lombardi, Alberto	Platz, Hubert
Bula, Clotilde A.	Fernández José S.	López Sommaschini, Antonio J.	Posadas, Carlos
Bunge, Juan C.	Fernández Long, S.	Loyarte, Ramón G.	Quinos, José Luis
Buontempo, Guillermo	Fesquet Alberto E. J.	Llauró, José	Quintero, Bruno F.
Burkart, Arturo	Figini, Angel	Magnin, Jorge	Quiroga, Pedro R.
Busso, Eduardo B.	Figuerero, Hernando W.	Magnini, Carlos	Raimondi, Alejandro
Butty, Enrique	Fischer, Gustavo Juan	Mallol, Emilio	Raffo, Bartolomé M.
Buzzo, Alfredo	Flores, Emilio M.	Mamberto, Benito	Ramaccioni, Danilo
Callet Bois, Teodoro	Florit, Carlos J.	Manera, Edmundo	Ramallo, Carlos M.
Canale, Humberto	Fossa Mancini, E.	Maré del Pont, E.	Ratto, Héctor R.
Capelli, Pedro F.	Franceschi, Alfredo	Marchionatto, Juan B.	Rebuelto, Antonio
Capurro, Roberto H.	Frenguelli, Joaquín		Rebuelto, Emilio
Carabelli, Juan José	Fürnkorn, Dívico A.		Reece, William A. J.
Carbone, Esteban	Gadda, Carlos Manuel		Repetto, Blas Angel
	Gaffuri, Domingo		Reposini, José
	Galmarini, Alfredo G.		Risotto, Atilio A.
	Gando, Alfredo R.		

Rizzoli, Ricardo H.	Santángelo, Rodolfo	Soler, Frank L.	Veyga, Francisco de
Robles, Angel A.	Sarhy, Juan F.	Spinetto, David J.	Vidal, Eduardo
Rodríguez Aravena, S.	Sarrabayrouse, Eugenio	Spota, Victor J.	Vignati, Milcíades A.
Rodríguez, Miguel	Savon, Marcos A.	Storni, Segundo R.	Vignaux, Juan C.
Roffo, Angel H.	Schnack, Benno J.	Tarragona, José	Villalobos Domínguez,
Roffo, Juan	Schneider, Otto	Tello, Eugenio	Cándido
Roldán, Raimundo	Schulz, Guillermo	Torre Bertucci, Pedro	Vinardell, Alberto
Rokotnitz, Otto	Selva, Domingo	Torello, Pablo	Volpatti, Eduardo
Rossell Soler, Pedro	Selzer, Samuel	Tossini, Luis	Wainer, Jacobo
Ruata, Luis E.	Sesma, Angel	Trelles, Rogello A.	Wunenburger, Gastón
Ruiz Moreno, Adrián	Sheahan, Juan F.	Trucco, Sixto E.	Wauters, Carlos
Ruiz Moreno, Isidoro	Simonoff, Miguei	Turdera, Raúl D.	Wernicke, Raúl
Sabaria, Enrique	Simons, Heilmut	Valeiras, Antonio	White, Guillermo J.
Salomón, Hugo	Siri, Luis	Valentini, Argentino	Yepes, José
Sampletro, Adolfo D.	Sobral, Arturo	Valentinuzzi, Máximo	Zamboni, Agustín
Sánchez Díaz, Abel	Solari, Emilio F.	Vallebella, Colón B.	Zappi, Enrique V.
Sánchez, José Ricardo	Solari, Miguel A.	Vallejo, Segundo E.	Zuloaga, Angel M.
Sánchez, Gregorio L.	Somonte, Eduardo	Vanossi, Reinaldo	
Sanromán, Iberio	Sordelli, Alfredo	Varela Gil, José	

SOCIOS ADHERENTES

Bazzanella, José	García, Eduardo D.	Milesi, Emilio Angel	Rusconi, Carlos
Carrera, César J. M.	Gorchs, Agustín C.	Molfino, Rubén H.	Sadosky, Manuel
Cotlar, Mischa	Greenway, Daniel J.	Monteverde, José J.	Stacco, Alberto Carlos
Chiodin, Alfredo S.	Krieger, Gordon C.	Recoder, Roberto F.	Tortorelli, Lucas A.
Elizondo, Francisco M.	Lacian, Juan Pedro	Repetto, Cayetano	Viticcioli, Fernando
Ferramola, Raúl	Mailhos, Luis E.	Reynal, Jorge E.	Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cia.	De la Puente y Busta-	Lutz, Ferrando y Cia.	Polledo Hnos. y Cia.
Benvenuto y Cia.	mante	Hijos de Atilio Massone	Rezzani y Esperne
Caminos y Construccio-	D'Elia, Antonio	Otto Hess, S. A.	Rivara y Cia.
nes Argentinas - CYCA	Establecimientos Indus-	Peña, Guillermo A.	Siemens-Baunton
Compañía General de	trialas "Febo"	Jacobo Peuser, S. A.	T. Gr. "Tomás Palumbo"
Construcciones	Italo Argentino Puricelli	Ltda.	Wayss y Freytag
	Latham Urbuey, Agus-		
	tin O.		

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E. | Besio Moreno, Nicolás | Tornquist, E. y Cia. (Lda).

SECCION CORDOBA

COMISION DIRECTIVA

Presidente delegado, Dr. Juan Olsacher; Secretario, Prof. Tullo Mácola; Tesorero, Agrº Bernardo Pilotto.

SOCIOS ACTIVOS

Brandan, Ramón A.	Deheza, Eduardo	Godoy, Salvador A.	Mirizzi, Pablo Luis
Brogliá, Alberto A.	Esteban, Fernando	Hosseus, Carlos Curt	Olaf Lützow, Holm
Carlomagno, José	Fernández, Miguel	Mácola, Berardo A.	Olsacher, Juan
Chaudet, Enrique	Fontana, Lorenzo F.	Mácola, Tullo	Padula, Federico

Pasqualini, Clodoveo	Pilotto, Bernardo	Rothlin, Edwin	Yadarola, Mauricio L.
Peláez, J. Gambastiani	Ponce Laforgue, Carlos	Vercello, Carlos	Zimmer, Meade L.
de			

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ing^o Quím. Guillermo Berráz; Vice-presidente, Ing^o Agr. Bruno Santini; Secretario de correspondencia, Ing^o Quím. Oscar S. Mallea; Secretario de actas, Per. Quím. Víctor S. Nicollier; Tesorero, Ing^o Quím. Rafael O. Méndez; Vocales titulares: Prof. Rolando Hereñú e Ing^o Agr. Arturo Ragonese; Vocales suplentes: Ing^o Francisco E. Urondo e Ing^o Quím. José Salgado; Encargado de Publicaciones, Ing^o José Babini; Encargado de Canje, Ing^o Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas	Fester, Gustavo A.	Méndez, Rafael O.	Puente, Nemesio G. de la
Ariotti, Juan Carlos	Giscafne, Lorenzo	Minervini, José	Ragonese, Arturo E.
Babini, José	Gollán, Josué (h.)	Montpellier, Luis Mar-	Reinares, Sergio
Berraz, Guillermo	González G., Wenceslao	cos	Rouzaut, Rodolfo
Bertuzzi, Francisco A.	Hereñú, Rolando	Mounier, Celestino	Salaber, Julio
Bossi, Celestino	Hotschewer, Curto	Muzzio, Enrique	Salgado, José
Cerana, Miguel	Julia, Tolrá Antonio	Nicollier, Víctor S.	Santini, Bruno L. P.
Claus, Guillermo	Kleer, Gregorio	Nigro, Angel	Schivazappa, Mario
Cohan, Marcos	Lachaga, Dámaso A.	Niklison, Carlos A.	Simonutti, Attilio A.
Courault, Pablo	Lexow, Siegfried G.	Oliva, José	Tissebaum, Mariano
Crouzilles, A. L. de	Mai, Carlos	Peresutti, Luis	Urondo, Francisco E.
Cruellas, José	Mallea, Oscar S.	Piazza, José	Vergara, Emilio A.
Christen, Carlos	Mántaras, Fernando	Pifnero, Rodolfo	Virasoro, Enrique
Christen, Rodolfo G.	Martino, Antonio E.	Pozzo, Hiram J.	Zárate, Carlos C.

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ing^o Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruiz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, — —
Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ing^o Juan P. Toso; Ing^o Angel Stura; Sr. Raulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Ayala Castagnino, G.	Croce, Francisco M.	Minoprio, José D. J.	Ruiz Leal, Adrian
Bacal, Benjamín	Dodds, Lionel	Navarro Correia, José A.	Sáez Medina, Miguel
Benegas, Raúl	Gamba, Otto	Paganotto, Juan P.	Serra, Luis Angel
Bidone, Mario	Gomensoro, José N.	Patifio, Roberto V.	Silvestre, Tomás
Borsani, Carlos Pablo	Jofré, Alberto L.	Piccione, Cayetano C.	Suárez, Jorge Carlos
Burgoa, Pedro A.	Lara, Juan B.	Ponce, José Raúl	Tellechea, Manuel
Carette, Eduardo	Lombardozzi, Vicente P.	Rosales, Raulfo S.	Toso, Juan P.
Christensen, Jorge R.			

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Alberto E. Sagastume Berra; Secretario, Dr. Roberto A. Crespi Gherzi; Tesorero, Dr. Carlos J. B. Teobaldo; Vocales: Dr. Humberto Giovambattista, Dr. Ernesto R. Sabato, Dr. Tomás Pera, Ing^o Manuel Ucha Udabe.

SOCIOS ACTIVOS

Aisina Fuertes, Fidel	Arroyo Basaldua, Vic-	Brau, Eduardo F.	Coria, Pedro E.
Angli, Jerónimo	tor M.	Burgueño, José Luis	Cortelezzi, Juana

Crespi Gherzi, Roberto A.	Lockart, Carlos E.	mando	Sáez, Francisco A.
Christmann, Federico E.	Loedel Palumbo, Enrique	Nico, Raúl	Sagastume, Carlos A.
Daló, Héctor R.	Mac Donagh, Emilliano J.	Oliva, Virgilio	Sagastume Berra, A. E.
Gascón, Jorge	Madrid, Diógenes	Paternosto, Pedro G.	Scheggia, Eduardo R.
Gershánik, Simón	Magliano, Hilario	Pera, Tomás Carlos	Teobaldo, Carlos
Giovambattista, Humberto	Márquez, Aníbal R.	Platzcek, Ricardo P.	Trejo, César A.
Inda, Carmen	Marmontel, Angel	Ringuet, Emilio J.	Ucha Udabe, Manuel
Landolfi, José María	Massimino, Blas	Romano Yalour, Juan G.	Vucetich, Danilo C.
Lisarán, Fernando	Méndez, José D.	Sabato, Ernesto R.	Wilkins, Alejandro
	Mignanego, Alberto Ar-	Sabato, Juan	

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ing^o Arturo M. Guzmán; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Félix Cernuschi; Vocales: Dr. José Wüschmidt, Dr. Alejandro Terracini, Dr. O. Rodolfo Pepe, Dr. Dacio Deza Cenget.

SOCIOS ACTIVOS

Altieri, Radamés A.	Escalante, Dardo A.	Manoff, Isaac	Santillán, Prudencio
Benvenuto, Terracini, Aroa	Fontana, Iván R.	Nanni, Luis Fernando	Schegg, Alfredo
Blaisten, Raúl J.	Freiberg, Salomón A.	Novillo, Napoleón R.	Silvetti, Luis María
Boggiatto, Dante E.	Fonio, Osvaldo A.	Pelirano, Abel A.	Sria Bravo, Custodio
Cecilio, Armando	Frondizi, Risleri	Peña Guzmán, Solano	Sorol, Rafael V.
Cernuschi, Félix	Greve, Walther	Pepe, O. Rodolfo	Storni, Julio S.
Cetrángolo, Guillermo	Guzmán, Arturo M.	Pizzorno, Luis N.	Terracini, Alejandro
Concelção de la Cruz, Alfonso	Hernando Balmori, Clemente	Robín, Maximiliano V.	Treves, Renato
Cross, William E.	Herrera, Félix E.	Rodríguez Marquina, Ello	U'lenghi, Alejandro S.
Cuenya, Carlos (h.)	Ibáñez, Adolfo P.	Lohmeder, Guillermo	Verna, Luis C.
Descole, Horacio R.	Jung, Walter	Salme, Ernesto M.	Victoria, Virgilio A.
Deza Cenget, Dacio	Lázaro, Juan F. de	Sánchez Reulet, Aníbal	Viria, Eugenio F.
	Lebrón, Enrique Juan	Santillán, Luis A.	Wüschmidt, José

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Agullar y Santillán, R.	México	Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero	Hijar y Haro, Luis	México
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)	Janet, Pierre	París
Avendaño, Leonidas	Lima	Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Bachmann, Carlos J.	Lima	Kelper, Guillermo	Berlín
Bolívar, Ignacio	Madrid	Langevin, Paul	París
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)	Levi Peggio	Rosario
Borel, Emile	París	Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Bragg, William Henry	Londres	Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Bruch, Carlos	Olivos (Bs. As.)	Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Cabrera, Blas	Madrid	Monjaráz, Jesús E.	México
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro	Montel, Paul	París
Carabajal, Melitón M.	Lima	Moretti, Gaetano	Milán
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.	Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)	Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Darmois, Georges	París	Perrin, Tomás G.	México
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)	Perrine, Carlos D.	Córdoba
Escomel, Edmundo	Lima	Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)	Porter, Carlos E.	Santiago (Ch.)
Fontesilla Larrain, Arturo...	Santiago (Ch.)	Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima	Rosenblatt, Alfred	Lima
García Godofredo	Lima	Rowe, Leo S.	Washington
González del Riego, Felipe ..	Lima	Tello, Julio C.	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cal.	Terracini, Alejandro	Tucumán
Greve, Germán	Santiago (Ch.)	Valle, Rafael H.	México
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)	Vélez, Daniel M.	México
Hadamard, Jacques	París	Villarán, Manuel V.	Lima
Haurian, Luciano	Bruselas	Vitoria, Eduardo	Barcelona